

الكمبيوتر في مجالات الحياة

دكتور / محمود بربى طه



الجمعية المصرية للمكتبات

١٩٩٠



الهيئة العامة لكتبة الإسكندرية

٢٩٤ •

الكمبيوتر في مجالان الحياة

الألفا كتاب الثاني

الإشراف العام

و. سمير سرحان
رئيسة مجلة الإدارة

رئيس التحرير

لمنحى المطبعي

مدير التحرير

أحمد صليحة

سكرتير التحرير

محمود عبده

الإشراف الفني

محمد قطب

الإخراج الفني

مراد نسيم

رسالة المؤلف

من أجل

– رجال الأعمال – المهندسين – الأطباء – الاقتصاديين – المعلمين –
رجال الشرطة والعدالة

– صناع القرار والمديرين وأصحاب الأعمال في كل موقع والباحثين عن
أفضل الوسائل لتطوير مؤسساتهم وأعمالهم على اختلاف أحجامها •

– هواة الثقافة العلمية من غير المتخصصين في مجال الكمبيوتر •

– المتخصصين في مجال الكمبيوتر الباحثين عن إضافة لرصيد معرفتهم
الراغبين في متابعة تطورات هذا المجال •

أقدم هذا الكتاب

محمود سرى

أهداء

الى روح أعظم الآباء وأوفى الأمهات
رحمهما الله

الى شريكة حياتى ٠٠٠ أم أولادى
وائل - نادر - بروين
أهدى كتابى الثانى

مقدمة

بعد أن عاشت الانسانية عصر الصيد ثم الزراعة ثم انتقلت بعد ذلك الى الثورة الصناعية - منذ منتصف القرن الثامن عشر - فلا شك فاننا نعيش اليوم عصر ثورة المعلومات بشقيها ونعنى الحاسبات الالكترونية والاتصالات . وأصبحت الحاجة الى تطوير نظم المعلومات في جميع قطاعات الحياة بما يتمشى مع التطورات التقنية والاجتماعية والاقتصادية تتزايد يوما بعد يوم .

والحقيقة التى لا تقبل الشك انه كلما أمكن للانسان ادخال تطور جديد فى مجال تقنية المعلومات كلما كسب معركة أو معارك جديدة فى صراعه مع تحديات الطبيعة وكلما تمكن من ايجاد وسائل جديدة لحل مشاكله شبه المستعصية .

حقيقة عجيب أمر هذا الانسان الذى لا تحد طموحاته العلمية والتقنية الا السماء علوا فنراه كلما أمكنه تحقيق انجاز كبير نراه يتطلع الى المزيد من الانجازات التى كانت تبدو له حتى الماضى القريب دربا من دروب المستحيل . وكان الطبيعة له دائما بالمرصاد فكلما اقتحم الانسان سرا من أسرارها بدت له بتحديات أعظم وكان هذا الصراع المريع والسرمدى بين الانسان والطبيعة لسبر أغوارها ولكشف النقاب عن كنوزها . ومازال الانسان فى تحدياته التى لاتنتهى مع الطبيعة وأسرارها وكذلك مع مشاكل الحضارة وتبعاتها من مسئوليات نحو جيله وكذا الأجيال المقبلة . كان غزوه للفضاء الخارجى لعله يجد فيه جلا لمشاكل البشرية وكان غزوه لجوف الأرض ولأعماق البحار والمناطق المغمورة التى لم يسبق أن وطأها بشر من قبل . كل ذلك لعله يجد مفتاحا سحريا لحل مشاكله المتنامية بشكل متزايد . وكان سلاحه دائما فى مواجهة كل هذه التحديات هو العلم وتطبيقاته « التقنية » وفى مقدمتها الالكترونيات

ولقد دخلت تقنية الالكترونيات حياتنا من أوسع أبوابها حتى لا يكاد يخلو أى فرع من فروع المعارف الانسانية من تطبيق لها لتحسين الأداء أو للمساعدة على التطوير الى الأفضل أو الأكثر اقتصادا .
ولقد كانت تقنية الالكترونيات من أكثر الوسائل استخداما عند الشعوب وصولا الى ظروف معيشية أفضل وحياة أكثر استقرارا وترفا .
فدخلت هذه التقنية كل المجالات وتفنن المهندسون فى تطويرها لرفع المعاناة عن انسان هذا القرن .

ومنذ منتصف القرن الحالى بدأت ثورة فى تقنية الالكترونيات وظلت وستظل الى ماشاء الله لها من استمرار . وذلك عندما بدأ تشغيل الحاسب الرقوى - أو الكمبيوتر - انياك ENIAC الذى أنتج فى جامعة بنسلفانيا الأمريكية عام ١٩٤٦ والذى احتساج لتركيبه الى ثمانية عشر ألف صمام مفرغ والى ألف وخمسمائة لاقط (ريلاي) ليقوم بتنفيذ خمسمائة عملية جمع وطرح فى الثانية . وكان يحتساج الى مساحة تقدر بالثلاث من الأمتار المربعة .

ولقد كان اكتشاف الترانزستور Junction Transistor وتشغيل أول كمبيوتر - ونعنى انياك عام ١٩٤٦ - مبشرا بانطلاقة عملاقة لتقنية أشباه الموصلات والكمبيوتر معا والتي أجملت تقنياتها معا تحت ما سمي تقنية معالجة المعلومات .

وحتى الخمسينات من هذا القرن كانت صناعة أشباه الموصلات تمتد مصممي الدوائر الكهربائية والالكترونية بمركبات ووحدات تنال ثقتهم الكاملة دائما . وذلك لصناعة الكمبيوتر ومنذ ذلك الوقت كانت صلة الاقران بين الصناعتين سببا فى رفع شأنهما الى أعلى المستويات بين الصناعات الى أن أكتشف الميكروبروسسور وهنا أصبحت الأولوية لصناعة أشباه الموصلات والتي أزاحت صناعة الحاسبات (الكمبيوتر) الى درجة أدنى حيث تركزت حاليا صناعة الكمبيوتر فى توطيد دورها لتزويد نظم الحاسبات الضخمة بينما نجد أن صناعة أشباه الموصلات تتكفل باخصاب منتجات تقنية معالجة المعلومات - أى الميكروبروسسور - فى جميع أفرع الأنشطة الصناعية تقريبا . فلقد أمكن للعلماء والمهندسين على مدى أربعين عام أن يطوروا اتجاها جديدا لاستنباط أداة (آلة) الالكترونية حاسبة مختلفة عن تلك التى تبناها مصممو الكمبيوتر الأوائل منذ باباج وهوارد يكون (وهما أول من صمما وأدارا حاسبا الالكترونيا فى التاريخ) وهذه الاداة أو الآلة تتكون من تجميع عدة مكونات اكتسبت حديثا فقط نفس تعقيد التركيب وطبيعة الحاسبات الالكترونية المعروفة وكذلك الحاسبات الدقيقة .

ونتيجة للجهود المضنية والنفقات الهائلة فى عمليات الأبحاث والتصنيع أمكن صنع وحدة لمعالجة المعلومات (ميكروبروسسور) الدقيقة لشركة متورولا طراز M 68000 تحتوى على أكثر من سبعين ألف وحدة ترانزستور على شريحة من السيليكون أبعادها ٢٤٦ مل × ٢٨١ مل (حوالى ٦ مم × ٧ مم) ولازال التطور مستمرا لانتاج دوائر أعقد فى حيز أقل .

وتجد حاليا هذه التقنية - أى الميكروبروسسور - تطبيقات عامة فى جميع المجالات العلمية والطبية والهندسية والصناعية . الخ .
هذا ومازالت الجهود مستمرة لايجاد نوعيات أخرى من الشرائح وتوصلت الأبحاث أخيرا - وحسب معلومات المؤلف عند تحرير هذا الكتاب - لايجاد شريحة الجاليوم أرسنايد (الزرنيخ) التى بدأت تحل محل السيليكون .

والآن فأننا ولاشك نعيش عصر ثورة المعلومات بشقيها (أى تقنية الاتصالات وتقنية الكمبيوتر) . وأصبح الكمبيوتر بأحجامه وطرزه المختلفة بدءا من الحاسبات العملاقة الى الحاسبات الدقيقة وشذرات الميكروبروسسور منتشرة فى كل مكان حيث يمكنها وباستخدام عدد من الأوامر المبرمجة انجاز العديد من الأعمال فى المجالات المختلفة . وأصبح الكمبيوتر ونظمه يلعبون دورا هاما فى حياتنا اليومية وفى المستقبل التكني (التكنولوجيا) لهذا العالم بحيث يمثل تجاهل الشعوب لهذه الحقيقة أزمة عالمية حقا .

وعلى الرغم من أهمية الكمبيوتر فى عالم اليوم إلا أن الغالبية من شعوب العالم يبدو أنهم ليسوا مهئين بدرجة كافية للتعايش والعمل فى ظل مجتمع الكمبيوتر .

ويكفى أن نذكر هنا حقيقة واحدة وهى أن الكمبيوتر فى مجال واحد وهو مجال الطاقة الكهربائية - على مدى الربع قرن الأخير - قدم للمهندس فى هذا المجال من الحلول العملية لمشاكل توليد ونقل الطاقة الكهربائية ما لم يكن متصورا أبدا انجازه لولا هذه الثورة التقنية العارمة حتى أن ما أنجز خلال هذه الفترة الوجيزة فى هذا المجال من أبحاث وحلول للمشاكل يفوق ما تم انجازه منذ اكتشاف الطاقة الكهربائية وتسخيرها لخدمة البشرية . . . !!

والحقيقة فان موضوع الكمبيوتر متشعب الجوانب ويستحيل تغطيته فى مجلد واحد مهما بلغ حجمه .

ولذا فقد رأينا فى تناولنا هذا الكتاب أن يكون هدفنا تحقيق فلسفة معينة له فحواها ما يلى :

١ - تبسيط المعلومات المتعلقة بتقنية الكمبيوتر وتوصيلها - بقدر
الامكان - لغير المتخصصين .

٢ - تحسين معلومات بعض المتخصصين دون الخوض فى تفاصيل
معقدة أو معادلات رياضية مع تقديم الصورة الفوتوغرافية كلما كان
ذلك متاحا .

٣ - وأخيرا فهى محاولة متواضعة من مؤلف الكتاب لجذب اهتمام
صانعى القرارات والمديرين فى كل موقع الى ما تصنعه تقنية معالجة
المعلومات ليس فى علوم الفضاء وحجز مقاعد الطيران وخدمة البنوك
فحسب بل تكاد تكون فى كل مجالات الحياة بأسرها . بل يمكن أن
نقول وبمنتهى الثقة أن ادخال هذه التقنية فى المؤسسات والهيئات
والشركات باختلاف أنواع نشاطاتها وأحجامها - أصبح ضرورة ملحة
تمليها تحديات العصر وليس مجرد مسابرة للتطور التقنى العالمى .

ومن منطلق هذه الفلسفة رأينا تقديم هذا الكتاب فى ثلاثة
أبواب رئيسية هى :

الباب الأول : وهو عن « جولة بين تطبيقات الكمبيوتر » وحرر فى
اثنى عشر فصلا هى :

الفصل الأول : الكمبيوتر فى خدمة الطب

ويشتمل هذا الفصل على المزايا التى حققها ادخال تقنية الكمبيوتر
فى مجالات الطب المختلفة - تطوير الخدمات التمريضية أو المستشفيات
الآلية - قياس كفاءة عمل الجسم البشرى باستخدام الحاسب الفورى -
التشخيصى العلاجى - مجالات التعليم الطبى - مجال التعامل مع البيانات
- البحوث الميدانية والعملية - دراسة حركة القلب البشرى وتصميم
القلب الصناعى .

الفصل الثانى : الكمبيوتر فى المنزل

ويشمل هذا الفصل الوسائل المختلفة لدخول الكمبيوتر
المنزل وبعض الطرق لاستخدامه فى منزل اليوم : المهام التى يتحكم
فيها الميكروبروسسور - نظم المعلومات المنزلية - المصرف المنزلى
الإلكترونى - الإنسان الآلى بالمنزل - المنزل العصرى - ترشيد الطاقة
وترفيه للإنسان .

الفصل الثالث : التطبيقات التعليمية والعلمية :

ويشمل هذا الفصل الوسائل التي تستخدم في تعليم الطلاب على الكمبيوتر وكيفية استخدامها لهم مثل : استخدام الكمبيوتر في المعاونة في التدريس CAT وطرز هذه الطريقة - استخدام الكمبيوتر في إدارة عملية التدريس CMI - نظم المحاكاة التي تعتمد على الكمبيوتر - حل المسائل أو المشاكل بمساعدة الكمبيوتر - وأخيرا الكمبيوتر وعلوم الفضاء .

الفصل الرابع : الكمبيوتر في مجال التجارة والأعمال

ويشمل هذا الفصل على بعض أشهر التطبيقات في هذا المجال وهي : المخازن أو المحلات التجارية الآلية - المكتب الالكتروني - نظم معالجة النصوص - التطبيقات المحاسبية - الاستخدامات الادارية للكمبيوتر - تخطيط الأعمال - مراقبة الموجودات - استرجاع المعلومات .

الفصل الخامس : تطبيقات الكمبيوتر في قطاع المصارف والمجالات المالية والاقتصادية .

ويشمل هذا الفصل الكمبيوتر في قطاع المصارف مع اعطاء نبذة عن قارئ الشيكات المغناطيسي ونظم نقل الاعتمادات الالكترونية ودفع الفواتير بالتليفون ونقل بيانات الشيكات بشبكات الاتصالات - تطبيقات الكمبيوتر في قطاع الشؤون المالية والمحاسبية مع اعطاء نبذة عن فحص ومراجعة الحسابات ومراجعة عمليات الجرد - تطبيقات الكمبيوتر في العمليات الاقتصادية .

الفصل السادس : الكمبيوتر في مجال الأعمال الهندسية .

ويشمل هذا الفصل نبذة عن امكانيات الكمبيوتر في انجاز الأعمال العلمية والهندسية وتطبيقه في مجالات التصميم ودوره في حل المشاكل التي تصاحب عملية التصميم مثل التغيرات المستمرة في التصميم والزيادة في حجم البيانات وتبادل المعلومات والتمثيل التخطيطي Graphic Representation والتغيرات السريعة في خطوط الانتاج والمجهودات غير الخلاقة - التصميمات الميكانيكية والهيكلية للنظم الالكترونية - الرسومات والأشكال الهندسية - حل المشاكل مباشرة بواسطة الكمبيوتر - الكمبيوتر كوسيلة للمحاكاة - الكمبيوتر في مجال الهندسة المعمارية - مثال للتسهيلات والامكانيات التي نجدها في المكاتب الاستشارية الكبيرة .

الفصل السابع : تطبيقات الكمبيوتر لحل مشاكل النقل
والمواصلات ويشتمل هذا الفصل على : نظام حجز المقاعد باستخدام الكمبيوتر - السيطرة على حركة المرور - السكك الحديدية الموجهة بواسطة الكمبيوتر - نظم الكمبيوتر فى السفن ودورها فى تشغيل الآلات والتوجيه الملاحي والمعاونة لتعقب السفن القريبة والتحذير من الاصطدامات بجانب مراقبة كل من الوقود والمهمات الكهربائية والبضائع المنقولة - أنماط المحاكاة لنظم النقل - محاكاة نظم النقل بالفضاء الخارجى .

الفصل الثامن : الكمبيوتر والتحكم فى العمليات الصناعية .

ويشمل هذا الفصل على دور الكمبيوتر فى القيام بالأعمال المملة أو غير المحتملة للانسان ودوره فى المصانع الآلية مع نبذة عن الصناعات التى تستخدم نظم التحكم فى العمليات وأنواع نظم التحكم هذه - التحكم العددي - الروبوت أو الانسان الآلى فى الصناعة .

الفصل التاسع : الذكاء الصناعى والانسان الآلى

ويشمل هذا الفصل على تعريف الذكاء الصناعى وامكانيات الكمبيوتر فى هذا المجال واختبار تورنج للذكاء الصناعى - امكانيات الكمبيوتر المستقبلية ومجالات تطبيقها لمعاونة الانسان فيها - الانسان الآلى والروبوت ونبذة عن تاريخ صناعته وقوانين الروبوت الثلاثة - الروبوت فى الصناعة - الاتجاهات العالمية فى صناعة الروبوت - اتجاهات الأبحاث العلمية فى مجال الروبوت - الروبوت كخادم فى المنزل - الروبوت فى الفضاء الخارجى - مدى تأثير تقنية الروبوت على المجتمعات الصناعية . ثم كلمة أخيرة نقدمها عن الموضوع .

الفصل العاشر : تطبيقات الكمبيوتر فى نظم الطاقة الكهربائية

ويشمل هذا الفصل على تطبيقات الكمبيوتر فى مجال نقل وتوزيع الطاقة الكهربائية ومجالات دراساتها مثل التنبؤ بالأحمال للمناطق على حدة والمحاكاة وتحليل نظم التوزيع الآلية واعداد الخرائط - تطبيقات الكمبيوتر فى مجال تشغيل نظم التوليد والربط الكهربائية مع نبذة عن دوره فى محطات توليد الطاقة الكهربائية ودوره فى مراكز التحكم فى التوليد والربط الكهربائية وعرض للأعمال التى ينامط بها نظام الكمبيوتر فى مراكز الأحمال سواء باستخدام نظم التشغيل مباشرة أو المستقلة ثم نبذة عن قواعد البيانات وملفاتها فى هذه النظم .

الفصل الحادى عشر : الكمبيوتر فى خدمة الشرطة والعدالة

ويشمل هذا الفصل على دور الكمبيوتر لخدمة الشرطة ووسائل التطبيق وأمثلة عنها فى بعض المدن - الكمبيوتر والعدالة .

الفصل الثانى عشر : تطبيقات الكمبيوتر فى الصحافة

ويشمل هذا الفصل على نبذة عن تاريخ الصحافة والتغيرات الأساسية التى حدثت فى صناعة الطباعة الصحفية - والصحافة فى عصر الكمبيوتر ومناقشة دور المحرر فى هذا العصر - تقنية الصحافة وعلاقتها بتقنية الفضاء - التطور التقنى فى الصحافة يواكب التطور فى تقنية المعلومات وأبرز مظاهر ذلك سواء فى مجال عملية التصنيف (أو الضبط) أو مجال تصنيع ألواح الطباعة مع مناقشة امكانات دور أشعة الليزر فى هذا المجال وأخيرا مجال عملية الطبع - وقفة مع أحدث التطورات فى مجال الصحافة .

الباب الثانى وهو عن « أنواع الحاسبات الالكترونية الرقمية (الكمبيوتر) » ومختارات من طرزها وبرمجياتها وحرر فى خمسة فصول هى :

الفصل الأول : تعريف بأنواع - مكونات - ونظم الكمبيوتر ويشمل هذا الفصل : المكونات الهيكلية أو المادية للكمبيوتر شاملة وحدة المعالجة المركزية بمكوناتها والأجهزة الطرفية بأنواعها - خدمات البرامج أو البرمجيات مع تقسيماتها واعطاء نبذة عن نظم التشغيل والبرامج التطبيقية وأمثلة للأنواع الشائعة منها وبرايمج اللغات وأكثرها شيوعا - فصائل الكمبيوتر مع تقسيمها الى ثمانية فصائل بدءا من الحاسبات العملاقة حتى الآلات الحاسبة للأغراض الخاصة مع نبذة عن مجالات كل منها وامكاناتها وأسعارها التقريبية - نبذة عن وظيفة العاملين فى مجال الكمبيوتر .

الفصل الثانى : قبل أن تقرر استخدام كمبيوتر

ويشمل هذا الفصل الفرق بين البيانات والمعلومات ومراحل تشغيل وتجهيز البيانات ومتى تقرر أن تشغيل البيانات بالكمبيوتر ضرورة ملحة - خطوات تخطيط وتنفيذ مشروع حاسب الكترونى (كمبيوتر) - اعتبارات هامة نضعها أمام صانعى قرار استخدام كمبيوتر فى مجال ما .

الفصل الثالث : أضواء على الحاسبات الكبيرة والعلاقة وتطوراتها

ويشمل هذا الفصل على بيان لبعض التقنيات المطبقة فى هذه النوعية من الحاسبات مثل النظم المباشرة ذات الزمن الحقيقى مع شرح للمكونات وبرامج الخدمات وكذا التطبيقات العلمية لهذه النظم - نظم المشاركة الوقتية وفلسفتها وكيفية عملها - الحاسبات العملاقة مع عرض لبعض فروع العلم التى يطالب المتخصصون فيها بزيادة قدرة الحاسبات المتاحة لتلبية احتياجاتهم والجهود المبذولة لزيادة قدرة الحاسبات العلمية والحلول المطروحة لكيفية بناء الحاسب العملاق ومناقشتها من حيث مزايا وقصور كل منها مقارنة بالآخرين وعرض لبعض أهم الحاسبات العملاقة المتاحة حاليا بالأسواق العالمية ومناقشة لمصير إنتاج الحاسبات العلمية على المستوى التجارى - تكنولوجيا ما بعد عصر الحاسبات العملاقة ومناقشة مدى الحاجة إليها والهدف من ذلك وما تحاول هيئة الفضاء الأمريكية NASA تحقيقه مع شرح لتصميمات الحاسبات ذات الوحدات المتوازية كثيفة العدد .

الفصل الرابع : الميكروبروسسور والميكروكمبيوتر .

ويشمل هذا الفصل على : تكنولوجيا معالجة المعلومات أو الميكروبروسسور مع مقارنة بين الحاسبات الرقمية والميكروبروسسور وعرض للتكامل الرأسى بين الصناعتين وعملية تصميم وإنتاج الميكروبروسسور - دراسة حالات عملية تشمل تحليلا لثلاثة أجهزة الأول فرنسى كمثال للاتجاه الأوروبى الغربى والثانى أمريكى والثالث يابانى ويشمل التحليل لكل منهم المكونات المادية أو الهيكلية - البرمجيات المتاحة - الموصفات الفنية والمجالات التى يمكن الاستفادة من الجهاز فيها .

الفصل الخامس : مختارات من البرامج التطبيقية العامة .

ويشمل هذا الفصل على مختارات من البرامج التى يمكن أن تخدم أكبر عدد من المستفيدين وهى من وجهة نظر المؤلف برنامج Dynamic DESQ لأجهزة المكاتب ونبذة عنه والمتطلبات المادية (الهيكلية) له وتشغيل البرنامج مع عرض لتفاصيل محتوياته ومثال لعملية الربط بين برنامجين باستخدام هذا البرنامج ومستقبله وأخيرا مواصفاته والأجهزة التى يمكن أن يعمل عليها - مختارات من البرامج والحزم التطبيقية المتاحة فى الأسواق العالمية مع اقتراح اثنين وثلاثين منها يعتقد المؤلف أنها يمكن أن تفيده أكبر عدد من الهيئات والشركات - تتميط البعد

الثالث مع تعريف بالكميات المتجهة والمصفوفية ونبذة عن التوازي بين البرامج ومكونات الجهاز الحاسب وعرض لمشكلة تطوير البرامج العلمية وأمثلة لتطبيق هذه التقنية - برمجة اللوحة المفردة مع تعريف القارئ بها والقاء أضواء على ثلاث عشرة منها متاحة في الأسواق العالمية حاليا .

الباب الثالث : وهو عن توقعات المستقبل : وحرر في فصلين هنا :

الفصل الأول : توقعات مستقبل تقنية الحاسبات الالكترونية

ويشمل هذا الفصل على مستقبل تقنية صناعة الحاسبات - مستقبل لغات البرمجة - مستقبل التطور في مجال التركيب المعماري للكمبيوتر العملاق .

الفصل الثاني : الآفاق المستقبلية لتطبيقات واستخدامات

الكمبيوتر :

ويشمل هذا الفصل على مستقبل تطبيقات واستخدامات الكمبيوتر في : المجالات التطبيقية - في المنزل وفي مجالات الترفيه والتسلية - في التعليم - في التحكم في السيارة - في المحلات التجارية والسوبرماركت - في مجالات النقل والمواصلات شاملة النقل البحري والسكك الحديدية والنقل الجوي - مجال المعلومات - مكتب المستقبل - والشئون المالية - وتكنولوجيا الفضاء - الأعمال العسكرية - نظم القوى الكهربائية - الصحافة - وأخيرا استخدامات متنوعة .

ثم يتناول الكتاب شرحا لبعض المصطلحات التي وردت به وأخيرا يتناول المراجع وهي تشمل كلا من المراجع العربية والأجنبية التي استخدمها المؤلف .

الباب الأول

جولة بين تطبيقات الكمبيوتر

الفصل الأول

الكمبيوتر فى خدمة الطب

ما من شك أن رعاية صحة المواطنين هى هدف أسمى تسعى إليه كل الحكومات على اختلاف نظمها أو عقائدها وطبيعى جدا - والأمر كذلك - أن تكون خدمة هذا الفرع الانسانى الحيوى - ألا وهو مجال الطب - أن يكون من أوائل المجالات التى توجه إليها اهتمامات المشتغلين بتكنولوجيا الحاسبات الالكترونية (الكمبيوتر) .

ولعل من أهم المزايا التى حققها ادخال تكنولوجيا الحاسبات الالكترونية فى مجالات الطب المختلفة هى :

- زيادة سرعة ودقة التشخيص الطبى .
- تعميق تفهم طبيعة المرض المراد تشخيصه .
- تحسين الخدمات فى المستشفيات ودور العلاج بوجه عام .
- الاقتصاد فى وقت وبالتالي المصاريف العلاجية .
- التخفيف من حدة النقص فى العمالة التمريضية .

وسنتناول هنا عرضا سريعا لأهم النواحي الطبية التى أدخلها الحاسب الالكترونى فعلا بحيث أصبح جزءا لا يتجزأ من احتياجات المستشفيات ودور العلاج وكليات الطب العصرية . كما سنتناول الآفاق المستقبلية لاستخدام الحاسب الالكترونى فى عالم الطب وما قد يحمله المستقبل القريب من بشرى طيبة لمرضى القلب بالذات نتيجة التقدم الهائل الذى يتحقق يوما بعد يوم فى :

– نظم التصميم بمعاونة الحاسبات (الكمبيوتر)
Computer-Aided Design (CAD)

– نمييط البعد الثالث Three Dimensional Modeling

– تكنولوجيا الحاسبات العلمية الكبيرة والعملاقة .

كل ذلك يتيح التقاط صورة فى منتهى الدقة لحركات القلب اضافة الى امكانات قياسات الدم والأعصاب والرئة وخلافهم .

أولا : تطوير الخدمات التمريضية أو المستشفيات الآلية :

كانت – ومازالت – احدى المشاكل الرئيسية التى تعانى منها أكثر المستشفيات ودور العلاج الطبى فى عالم اليوم هى نقص العمالة التمريضية المدربة التى هى بمثابة الساعد الأيمن للأطباء المعالجين لاداء واجباتهم الانسانية .

ومع ظهور تكنولوجيا الحاسبات الرقمية فى أوائل عقد الثمسينات من هذا القرن كان من أبرز ما حققته هذه التكنولوجيا هو تعويض هذا النقص الشديد فى هذه العمالة ليس ذلك فحسب بل كذلك تحسين مستوى الخدمات التمريضية بتطوير الأداء بالمستشفيات بحيث يقوم الحاسب الالىكترونى بمعظم الأعمال التقليدية التى تقوم بها الممرضة من قياسات وتسجيل وتبويب للبيانات الخاصة بحالات المرضى أو المصابين .

فمثلا يربط مجموعة من لوحات كونسول صغيرة من وحدات الشاشة المهيبطية CRT أو أجهزة الطبع (مثل الآلة الطباعة) فى محطات التمريض وساحات الخدمات (مثل المعامل – الصيدليات – المطابخ – الخ) بالحاسبات الالىكترونية وذلك لضمان تسجيلات دقيقة وتحكم متقن على وجه الرعاية بالمرضى فتقوم بنقل وصفات (رويشتات) وأوامر الأطباء – على سبيل المثال – بواسطة ممرضة من خلال واحدة من وحدات الكونسول العديدة الى مركز الخدمة المختصة للتنفيذ السريع كل ذلك مع امكانية لتقدير الثمن والأتعاب والتسجيل والمراجعة والمراقبة الادارية فيقوم الحاسب بتخزين البيانات والتشخيص العلاجى للمريض ثم يقوم بتذكير الممرضة باسم المريض – الوقت وجرة الدواء اللازمة .

ويجبرى تحديث دائم – وفى الحال – للتغيرات التى تحدث للمريض سواء فى الأعراض المرضية – الحالة أو التاريخ العلاجى له . وهذه التسجيلات للتاريخ العلاجى بجانب البيانات العلاجية الأخرى

تسجل تفصيليا على شريحة من البلاستيك المقصود Tiny Plastic Chip (مساحتها حوالى ٥ سنتيمتر × ٥ سنتيمتر مثلا) ويحملها المريض معه لتقديمها للأطباء المعالجين في الحالات الطارئة . أو يحمل المريض معه رقم بسيط يحمل كود « بنك للذاكرة » مسجل به تاريخه الطبى لاستخراج البيانات الخاصة به عند اللزوم باستخدام أية أداة متاحة مثل سماعة الهاتف (التليفون) المتصل بجهاز حاسب أو أجهزة ادخال البيانات ذات الشاشة المهيطة أو الكاتب البرقى مثلا .

وبنوك المعلومات هذه تحتوى على كم هائل من البيانات العلمية والقانونية المحددة بغرض الاسترجاع الفورى وبشكل مفصل على شكل جداول أو أحيانا بشكل رسومات بيانية أو صور فوتوغرافية .

ثانيا : قياس كفاءة عمل الجسم البشرى باستخدام الحاسب الفورى :

تقاس كفاءة عمل أعضاء الجسم البشرى من خلال تحويل أى نشاط داخل الجسم الى نبضات كهربية ثم تنقل هذه النبضات الى الحاسبات الالكترونية لقياسها واظهارها على احدى الميينات بأحد أجهزته الاخراجية (مثلا بشكل مادة مطبوعة على أحد أجهزة الطبع أو على شاشة تليفزيونية) مثلا :

— موجات القلب أو المنح التى لها أصلا طبيعة كهربائية فيمكن قياسها مباشرة .

— ضغط الدم يقاس بمقياس حساس بحجم طرف الأصبع .

— نسبة الاكسجين فى الدم يمكن قياسها ببطارية كهروضوئية تلتصق بالأذن .

— صوت القلب يمكن قياسه بميكروفون .

— معدل التنفس يقاس بمانومتريات توضع داخل أنقعة توضع على الوجه .

— الحرارة تقاس بواسطة ازدواج حرارى Thermo-Couple

— التغيرات العاطفية فيمكن تمييزها بلمس قطاب كهربائية برسغ القدم لقياس درجة رطوبة الجسم .

وأهم ميزة لاستخدام الحاسب هو إتاحة القياس الفورى والمستمر لحالة المريض تحت ظروف معينة (مثل مرور مريض بمرحلة حرجة) تجعل من عملية القياس الفورى والمستمر أمرا حيويا بالنسبة للأطباء المعالجين وللمريض على حد سواء .

وبذلك يمكن لمرضة واحدة أن تقوم بعدة أعمال في وقت واحدة بمجرد مباشرة مجموعة من الشاشات التليفزيونية وهي تسجل حالة المريض .

وتقوم المستشفيات الحديثة بتركيب مجموعة من الشاشات التليفزيونية داخل حجرات العمليات لتتيح للفريق الجراحي (الجراحين - أطباء البنج - المساعدين) مراقبة حالة المريض أثناء اجراء العمليات الجراحية . وتظهر أهمية هذا الاجراء عند استخدامه داخل وحدات الطوارئ ووحدات العناية المركزة حيث يتحتم الرقابة والرعاية المستمرة لحالة المريض أثناء الفترات الحرجة .

ثالثا : التشخيص العلاجي :

بالنسبة للفحوصات الطبية - الموضوعية تحت السيطرة - فان الحاسبات الالكترونية تقوم بالتشخيص العلاجي كما لو كانت مجموعة من الأطباء مجتمعة (كونصلتو) وفي حالة من الحالات أمكن للحاسب الالكتروني أن يفصل بين (يفرق بين) ما كان يعتبر مرضا واحدا الى أربعة أنواع مختلفة من الأمراض وهذا قد لا يكون متاحا الا لامهر الأطباء المتخصصين . وكلما اكتسب الحاسب خبرة في تشخيص مرض محدد (وذلك من خلال تحسين المعلومات الطبية المبرمجة داخل ذاكرة الحاسب) - كلما اقتربت دقة التشخيص العلاجي من درجة الكمال وبكفاءة تفضل كثيرا كفاءة التشخيص البشري .

ولكن ما سر ذلك ؟؟

السر شيء لم يكن الأطباء يشقون فيه في يوم من الأيام الا انهم عادوا وتقبلوه عندما حقق نتائج باهرة . وهذا السر باختصار هو عبارة عن مجموعة من معادلات رياضية تستخدم نظرية الاحتمالات .

ويمكن للحاسب أن يحلل الرسومات التي يسجلها رسام القلب الكهربائي Electro Cardiogram-EKG خلال ٣ دقائق فقط وأحيانا أقل وذلك من خلال الاجابة عن حوالي ٥٠٠٠ سؤال يطرحها برنامج الحاسب ويكون الرد عليها تأسيسا على تحليل الاشكال التي سجلها رسام القلب الكهربائي .

وبهذه الطريقة امكن الحصول على نتائج دقيقة بنسبة ٨٠٪ وهي نسبة عالية بالمقارنة بنتيجة التحليل البشري الفوري والتي ثبت أنها لا تتعدى الرقم ٥٠٪ فقط فالحاسب الرقمي بتكوينه وامكانياته مهيا

لاجراء عمليات التحليل هذه (بفضل البرامج المعدة جيدا والمودعة فى ذاكرته) بدرجة تفوق الاستعداد البشرى .

ويمكن مثلا الحاق حاسب الكترونى مع جهاز الأشعة السينية (اكس) الذى يقوم بقياس ظلال القلب ثم يقوم الحاسب بحساب النسبة بين حجم هذه الظلال وحجم القفص الصدرى ومن ثم يمكن تشخيص مرض تضخم القلب كما تقوم محلات آلية - تلحق خصيصا بالحاسب - بعمليات تحليل الدم خلال دقائق بدلا من تلك التى تستغرق - ساعات طويلة لو استخدمت الطرق التقليدية .

رابعا : مجالات التعليم الطبى :

استطاعت تكنولوجيا الحاسبات أن تفرض نفسها على مناهج التعليم بكليات الطب العصرية فأصبحت هذه تشمل علوما لم تكن تهتم من قريب أو بعيد دارسى الطب مثل الجبر المنطقى Boolean Algebra والمنطق الرمضى Symbolic Logic والرياضيات المتقدمة وذلك حتى يتاح للطبيب تفهم ماذا يمكن للحاسب أن يقدم له . كما يمكن للأطباء تصميم البرامج وتحليل النتائج للحاسبات الالكترونية .

خامسا : فى مجال التعامل مع البيانات Information Access

فأصبحت الحاسبات الالكترونية تستخدم لتبويب أحدث النشرات الطبية - فى عصر انفجار كمى فى المعلومات - لمعاونة الطبيب ليكون على بينة بأحدث المؤلفات والأبحاث وما توصلت اليه العلوم الطبية وتأخذ مثلا لذلك المفهرس الطبى Kword in Context KWIC مع امكانية الحصول على مستخلص Abstract للمعلومات التى يستحصل عليها بواسطة الحاسب .

سادسا : البحوث الميدانية والعملية :

يستخدم الحاسب فى تسجيل وتبويب واجراء العمليات الاحصائية للبيانات التى يستحصل عليها أثناء اجراءات المسح الطبى لشريحة ما من المجتمع (أهالى مدينة - قرية - مستعمرة - أو شريحة مهنية معينة . . انج) مثلا تجرى دراسة لمرض معين - وليكن مرض القلب أو مرض بيئى معين مثل البلهارسيا والانكلستوما - بين أهالى مجتمع معين (وليكن على سبيل المثال أهالى مدينة متوسطة الحجم) فيتعرض المتطوعين لفحوصات دورية على مدى فترة زمنية طويلة . والهدف من ذلك تحديد التداخل بين العوامل المختلفة وللمبحث عن دلائل - أو مؤشرات تمكن

الأطباء من التنبؤ بالاصابة بهذا المرض • وطبيعى أنه لا يمكن للعنصر البشرى وحده - دون الاستعانة بالحاسب الالىكترونى - من تداول هذا الكم الهائل من التفاصيل والمقارنات اللازمة لاجراء مثل هذه الدراسات والأبحاث للوصول الى قواعد تساعد على التنبؤ بالحالات المرضية •

كما أن الحاسبات الالىكترونية قد استُخدمت منذ أكثر من ربع قرن لتطوير ما يسمى برياضة الأوبئة وذلك بهدف الحصول على أفضل مصل أو كورس علاجى للقضاء على الوباء •

وتبرمج الحاسبات لنمذجة (تمثيل رياضى) أجزاء من الجسم البشرى مثل القلب أو الرئتين لنعلم أكثر عن هذه الأعضاء الداخلية وتأثير العوامل المختلفة عليها •

أما فيما يسمى بالنمذجة الديناميكية (الحركية) فيقوم الحاسب بالعمل كجزء متكامل من التجربة فمثلا يمكن عمل برنامج للحاسب لتمثيل (نمذجة) عصب ما داخل الجسم لدراسة تجاوبه للمؤثرات المختلفة •

وأخيرا نذكر هنا ما يسمى بالحاسب المجهري Computer-Microscope الذى يستخدم فى تسجيل أعقد القياسات مثل أنشطة الأعصاب المتناهية الصغر •

كل هذا يمثل جانبا من جوانب استخدام الحاسب الالىكترونى فى خدمة عالم الطب •

ولكن لعل من أهم أفرع التخصصات الطبية التى كان لها حظ كبير من الانتفاع بهذه التكنولوجيا المتقدمة فمن رأى المؤلف أنه فرع دراسة القلب •

استخدام الكمبيوتر لدراسة حركة القلب البشرى وتصميم القلب الصناعى :

فقد أودع الله فى القلب سواء فى الحيوان أو الانسان سرا ما عجز البشر عن تفهمه التفهم الكامل - فتلك لمسخة البشرية التى لا تكل ولا تئن عن أداء مهمتها فى دفع الدم الى جميع أجزاء الجسم بايقاع منتظم ليل نهار منذ أن يكون الانسان جنينا الى أن ينتهى به العمر بحيث اذا اختل الايقاع كان هذا نذير بوقوع الجسم فريسة للمرض •

تلك الآلة البشرية التي فاقت في دقة عملها واستمراريتها خلال هذا العمر الطويل - والذي أحيانا يتجاوز المائة عام دون التوقف لحظة واحدة ليلا ونهارا فاقت أى آلة صنعها الانسان مهما أوتى من دقة وبراعة ومهما أوتى من سلطان العلم والتكنولوجيا .

هذه الآلة البشرية - القلب - المليئة بالأسرار كان لابد وأن تكون بؤرة جذب لأبحاث واهتمامات علماء الطب لسبر أغوارها لعلمهم يصلون فى النهاية الى حقيقة تمكنهم من انقاذ الملايين من البشر ممن يعانون من أمراض القلب أو يتعرضون كل يوم لموت محقق أثر انفصال أو اضطراب مفاجئ .

ومع اكتشاف وتقدم تكنولوجيا الحاسبات الالكترونية هرع اليها العلماء والباحثون لاستغلال امكاناتها فى تصوير وتسجيل كل حركة داخلية بالجسم أثناء كل نبضة للقلب لعلمهم يصلون الى سبر أغوار الأسرار الكامنة وراء هذه المضخة المعجزة ولم يكتف العلماء فى هذا - الطريق بمجرد عمل المسح التصويرى للأعضاء الداخلية للجسم أثناء التوقف اللحظى والحركة للقلب - وهى عملية معقدة فنيا وتحتاج الى حاسبات ذات قدرات هائلة بلا شك - فحسب - بل وضعوا نماذج طبيعية ورياضية لتمثيل كيفية عمل القلب ولتصميم القلب الصناعى الذى - يمكنه أن يقوم مقام القلب الطبيعى أثناء اجراءات العمليات الجراحية داخل القلب الطبيعى نفسه وفى هذا المجال ننوه هنا بالنشاط العلمى الذى قامت وتقوم به مستشفى مايوكليник - بروشستر بولاية مينيسوتا الأمريكية .

وفى هذا الاتجاه استخدم العالمان الأمريكان شارل بركنز ودافيد ماكوين الأستاذان بجامعة نيويورك حاسبا من طراز CDC 6600 وهو نموذج ذو بعدين لتمثيل التتابع الزمنى لتدفق الدم داخل القلب وذلك بهدف التوصل الى أفضل امكانيات استخدام الصمام الصناعى وقد وجد العالمان - أنه يلزم ٤٠ دقيقة لحساب كل اطار زمنى* ومن ثم استنتج هذان العالمان أنه يلزم استخدام نماذج - القلب - ذات ثلاثة أبعاد - بدلا من بعدين - وبقدرة حاسبة تبلغ - ٦٤ مرة السرعة المتاحة حاليا للحاسبات ويرى هذان العالمان أنه يمكن تحقيق ذلك من خلال استخدام ٦٤ مصفوفة من الميكروبروسسور .

وسوف نحتاج الى نفس القفزة فى السرعة لتكوين صورة تشريحية للجسم البشرى فالجهاز الحالى CAT (Computer Assisted Tomography) الذى يستخدم مصفوفه تقليدية من الميكروبروسسور

يحتاج الى بضعة ثوان لتكوين الصورة ولكن الجهاز الحديث من نوع Super CAT Scanner والذي قُدمت بتصميمه مستشفى مايوكلينيك والذي انتهى العمل منه تقريبا له امكانية تكوين صور تحليلية ذات ثلاثة أبعاد تبين ضربات القلب وكذا حركة وسكون الأعضاء الأخرى بالجسم وبمعدل ٦٠ اطار في الثانية واكواحدة .

أما الرسام الكهربائي بأشعة اكس X-ray CAT Scanner وهو عبارة عن جهاز حاسب الكتروني ملحق بجهاز الأشعة السينية (اكس) فيحتاج لاتمام عمله الى اثنين الجوريشم هما :

– الالجوريشم الأول لتكوين الصورة .

– الالجوريشم الثاني لازالة البقع Abberation التي لها شكل نجمي والتي تظهر مع كل صورة . والطبيعية التفصيلية لكل من الالجوريشمين تحدد كيفية (نوعية) الصورة وهذين الالجوريشمين من الأسرار الصناعية التي تحتفظ بهما الشركات الصانعة .

والصور التي يلتقطها الرسام الكهربائي CAT القطاعية تحتاج الى ما بين ٦ الى ١٠ دقائق لتكوينها باستخدام الحاسبات الالكترونية التقليدية ولكن مع اصفاء التحسينات على الالجوريشم واستخدام الميكروبروسسور أمكن اختصار هذا الزمن الى (٥ الى ٢٠) ثانية فقط ولو أدركنا أن كل مقطع في الصورة يتكون من عدد هائل من عناصر الصورة (Picture elements-Pixel) يبلغ ما بين (٢٥٦ × ٢٥٦) وأن كل عنصر Pixel يتركب من بضعة مئات من زوايا الالتقاط لعرفنا أن هذا الزمن (وهو ما يتراوح بين ٥ الى ٢٠ ثانية ليس بالطويل) .

ويمكن تحقيق ذلك من خلال استخدام مصفوفات الميكروبروسسور المصممة خصيصا لهذا الغرض وهي بطبيعة الحال أكثر كفاءة من تلك المصفوفات التي تستخدم وحدات ميكروبروسسور للأغراض العامة .

ومع ذلك فإن هذه التركيبات الالكترونية تعتبر بطيئة جدا (لا تقل عن ٥ ثوان كما ذكرنا) بالنسبة لحركة الأعضاء الداخلية لتكوين صور قطاعية دقيقة لضربات القلب . !! هل يمكن للمريض أن يفعل نفس الشيء ؟ يستحيل طبعا وبالتالي لايمكن تكوين صور للجسم مثل القلب والرئتين فلتكوين صور قطاعية Cross-Sectional Images للرئتين مثلا فعلى المريض أن يقبض (يمسك) نفسه ولكن لتكوين صور قطاعية دقيقة لضربات القلب . . . هل يمكن للمريض أن

يفعل نفس الشيء مستحيل بالطبع ، وبالتالي لا يمكن تكوين صور قطاعية دقيقة لضربات القلب باستخدام رسامات الأشعة السينية المتاحة اليوم .

مثال آخر قد يحتاج الطبيب المعالج الى عشرات الصور القطاعية للكبتة حيث يحتاج الى ما يتراوح من ٥ الى ٢٠ شريحة قطاعية ليتمكن من التشخيص العلاجي الكامل اذن ما هو الحل ؟ الحل هو استخدام حاسبات عملاقة ذات امكانيات النمذجة الثلاثية الأبعاد للحصول على سرعات فائقة وقدرات أكبر كثيرا للحاسبات .

ولحل هذه المشاكل فقد أمكن لعلماء مستشفى ما يوكلينك من استنباط رسام يمكنه أن يلتقط خلال ٠.١١ ثانية ما يتراوح ما بين ٦٠ الى ٢٤٠ قطاعا متلاحق بحيث يمكن لصقها الواحدة تلو الأخرى للحصول على صورة حقيقية ذات ثلاثة أبعاد . ويمكن إعادة عملية المسح بأكملها بمعدل ٦٠ مرة في الثانية ولمدة عدة ثواني مكونة بيانات عبارة عن الآلاف من الصور القطاعية .

وبسبب قصر كل من زمن التشغيل (التجهيز) Processing Time وزمن اللقطات فسوف يمكن - كخطوة أولى - التقاط صور لضربات القلب بطريقة الايقاف / تحريك مع امكانية استخدام حقن الصبغات لتابعة تدفق الدم داخل الجسم .

وسرعة الحاسب الالكتروني المطلوبة لضمان اتمام عملية المسح خلال بضعة دقائق تتطلب سرعة تشغيل تبلغ حوالى جزء من البليون من الثانية لكل نقطة فى كل لقطة وكذلك من ٢ الى ٣ بليون عملية حسابية فى الثانية .

ولتحقيق ذلك قام « باير جلبرت » الباحث بقسم الفسيولوجيا والفيزياء الحيوية بتصميم وتركيب مصفوفة تجريبية من وحدات الميكروبروسسور بتركيب خاص لعملية المسح التصويرى وبعد اختيار تشغيل مجموعة الميكروبروسسور ذات ال ١٦ « بت » أمكن لهذا الباحث أن يخلص الى أنه يمكن لهذه المجموعة أن تعمل بطريقة أفضل كثيرا وذلك باستخدام بضعة برامج قصيرة ومتتابعة لتتحكم فى حوالى عشرين أو خمسة وعشرين عنصرا حاسبا وكل منها يقوم بأعمال حسابية فقط . Arithmetic Functions

وهذا الحاسب التجريبي والمكون من مصفوفات الميكروبروسسور يستخدم متتابعات من البرامج القصيرة ذات « كلمتين طويلتين » الأولى للجوريثم « الترشيح أو التنقية » والثانية للجوريثم عملية « تركيب الصورة » .

وكما يقول المستر « جلبرت » ان الحاسب الالكتروني في شكله النهائي سيستخدم — على الأغلب ٢٩ وحدة حاسوبية مستقلة مع متتابعين دقيقتين Microsequencers .

الفصل الثانى

الكمبيوتر فى المنزل

دخلت تكنولوجيا الالكترونيات حياتنا من أوسع أبوابها حتى لا يكاد يخلو أى فرع من فروع المعرفة الانسانية من تطبيق لها لتحسين الأداء أو للمساعدة على التطوير الى الأفضل .

ولقد كانت تطبيقات الالكترونيات من أكثر الوسائل استخداما عند الشعوب وصولا الى ظروف معيشية أفضل وحياة أكثر ترفا فدخلت البيوت وتقن المهندسون فى تطويرها لرفع المعاناة عن انسان هذا القرن ولتوفير أسباب الرفاهية له عندما يخلد الى الراحة فى منزله . ولقد كان الكمبيوتر هو قمة ما تفتق عليه العقل البشرى خلال هذا القرن لخدمة كل فروع المعرفة الانسانية بل كل ما يتصل بحاجة الانسان فى عمله أو لقضاء حاجاته أو فى منزله وفى هذا الفصل سنتناول ما أمكن - أو ما هو متوقع - تحقيقه بفضل هذا الجهاز العملاق الصغير - فى تطوير المنزل .

ويدخل الكمبيوتر المنازل بوسائل مختلفة . فمثلا :

- الكمبيوترات الصغيرة جدا - والتي يطلق عليها الميكروبروسسور - أصبحت جزءا لا يتجزأ فى كثير من المعدات المنزلية مثل الأفران ومنها الميكروويف - غسالات الملابس - وغسالات الصحون - ماكينات الحياكة (الخياطة - أجهزة الفيديو والتلفزيون - الألعاب - آلات الجيب الحاسبة - الكاميرات - نظم الانذار Burglar Alarm أجهزة اللعب بالفيديو Video games - أجهزة اكتشاف الدخان Smoke detectors - نظم التحكم فى الحرارة : فى المنزل وفى السيارات) .

واليوم فمعظم البيوت الأمريكية تمتلك على الأقل - وحدة ميكروبروسسور واحدة بل الكثير منها يمتلك وحدتين منها . ويمكن لهذه المنازل - فى بعض المناطق - أن تصل الكمبيوتر بها بشبكة معلومات ممتدة عبر الولايات المتحدة حيث يمكن أن تستفيد من مختلف المعلومات الهامة والمفيدة مثل : النشرات الجديدة - أخبار البورصة - جداول الطيران وغيرها . كذلك يوجد الكثير من البيوت تستخدم نظم التحكم فى استهلاك الطاقة الكهربائية من خلال الكمبيوتر الذى يتحكم فى توقيت تشغيل المعدات الكهربائية والانارة المنزلية بشكل عام وفى هذه النظم يمكن تشغيل وإطفاء الأنوار أو المهمات الكهربائية المنزلية - آليا وفقا لأوقات النهار .

وسنورد فى هذا الفصل بعض الطرق التى يستخدم فيها الكمبيوتر فى منزل اليوم وكيف يمكن استخدامه فى منزل الغد .

أولا : المهمات التى يتحكم فيها الميكروبروسسور

توجد المئات من المعدات الكهربائية المنزلية التى يتحكم الكمبيوتر فى تشغيلها ويزيد عددهم يوميا بعد يوم وما جعل ذلك شىء بسيط ويمكن دائما هو الميكروبروسسور ذلك الجهاز الدقيق الذى يحتوى على العناصر الأساسية للكمبيوتر مجمعة على شذرة قصديرية من السيليكون فى حجم أقل من قلامة الظفر .

ولا يقتصر - فى الحقيقة - دور الميكروبروسسور على اضافة نوعيات جديدة من الأعمال كانت تبدو سابقا أنها مستحيلة - بل كذلك يمكنه تداول (أو التعامل مع) أعمال كانت تقوم بها معدات ميكانيكية وكهربائية - ولكن بطرق أكثر بساطة وأقل تكلفة أو تحتل فراغا أصغر ومن ثم فهى بجانب أنها أقل استهلاكاً للطاقة فإنها تحتاج الى صيانة أقل باستبعاد الأجزاء المتحركة .

وحيث أن أسعار الميكروبروسسور تنخفض يوما بعد يوم فإن المتوقع حتما هو زيادة استخدامها يوما عن يوم كذلك . ومن أهم استخدامات الميكروبروسسور فى الأغراض المنزلية الاستخدامات التالية :

١ - فى اعداد الطعام فالميكروبروسسور يمكنه ضبط سرعة الطبخ ليلائم نوعية الطعام المراد تجهيزه .

٢ - غسالات الملابس وغسالات الصحون والمجففات حيث يمكنه استقبال تشكيلة واسعة من الأوامر (التعليمات) وبه يمكنك أن تبرمج

بالضبط نوعية الدورة التي ترغبها مثلا اذا كنت ترغب في ٤ عمليات غسيل - ٣ عمليات «شطف» rinses - عمليتين تسخين - وعملية واحد للمياه الباردة أو مجرد لمسة منك للوحة أو زر يقابل نوع القماش الذى تقوم بغسيله وقد يسأل سائل ٠٠ هذه أشياء بسيطة ويمكن القيام بها فى الغسالات التقليدية دون الحاجة الى الميكروبروسسور وهذا مردود عليه ٠ نعم موجودة ولكن باستخدام نظم الكتروميكانيكية معقدة بينما يقوم بها الميكروبروسسور بسهولة وكفاءة ٠

٣ - مع أفران الموجات الدقيقة (الميكروويف) ٠ والحقيقة أن هذا التطبيق من أوائل التطبيقات المنزلية التى طبق عليها نظام الكمبيوتر وكثير من الطرز تستخدم لوحات باللمس أو أزرار باللمس لاختيار زمن (أو وقت) التسخين أو الطهى ٠ وبعض الطرز الحديثة تبرمج باستخدام بطاقات فهرسة Index cards وما عليك الا أن تختار البطاقة الخاصة بنوع الطعام المطلوب اعداده وتضعها فى المكان المخصص لذلك فقط ولا يحتاج الأمر منك حتى مجرد الضغط على زر ٠

وبهدف الأمان تزود الميكروبروسسور بمجسات أو كاشفات للأدخنة والحرائق بحيث تعطى انذارا مسموعا ٠

٤ - يمكن تشغيل وإيقاف جهاز التليفزيون بمنزلك أو تغيير القنوات آليا بناء على تعليمات مسبقة بشكل برنامج وفقا لرغبتك ٠ والكثير من أجهزة الفيديو كاسيت مزودة بمبرمجيات يمكن ضبطها بحيث يمكنها تسجيل عدة برامج على قنوات تليفزيونية مختلفة ولفترة تمتد الى عدة أيام ٠

٥ - وتستخدم بعض السيارات الحديثة الميكروكمبيوتر ليقوم بكل الأعمال من مراقبة منسوب خزان الوقود الى السيطرة على عملية الاحتراق داخل كباسات Pistons المحرك ٠

٦ - والحقيقة فان الميكروبروسسور أصبح يستخدم فى تشغيل مئات الأشياء المنزلية بدءا من ألعاب الأطفال الى الكاميرات الى تشغيل أجهزة التكييف الى أفران الطهى ٠ الخ ٠

ثانيا : نظم المعلومات المنزلية :

ليس هذا مجرد حلم بل واقع فعلا فى طريقه ليعمم فى المنازل وفى السبعينات كانت التسلية الأساسية بالمنزل هى التليفزيون الملون ثم أعقب ذلك الفيديو • وستكون التسلية الرئيسية بالمنازل خلال النصف الثانى من هذا العقد وما بعده - ربما - هى بنوك المعلومات وفعلا فى كثير من المناطق بالولايات المتحدة بدأت تعمم نظم الاتصالات التخطيية مع بنوك المعلومات وبدأت فعلا أول شركة تقدم خدمات شبكية الحاسبات لمستخدمى الحاسبات الصغيرة وهى شركة The Source Telecomputing Corp التى بدأت تزاوّل عملها عام ١٩٧٦ • وهذه الشركة تتيح - ولمدة ٢٤ ساعة فى اليوم - للعملاء - داخل الولايات المتحدة وكندا البيانات والمعلومات التالية :

- جداول رحلات الخطوط الجوية الأمريكية والدولية •
- المعلومات المالية وما يهم رجال الأعمال •
- دليل المطاعم فى كل من مدينة نيويورك - واشنطن العاصمة •
- خدمات التنزيلات (التخفيضات) بالأسواق •
- البرامج التعليمية (بما فيها برامج تعليم اللغات) •
- الإعلانات المبوبة ولوحة النشرات •
- أنباء ترشيد الطاقة •
- الألعاب (بما فيها طرق محاكاة التخطيط الاقتصادى والاجتماعى - التكتيكات العسكرية ••)
- التقارير السياسية •
- أخبار الرياضة •
- النوادى السياحية (متضمنة المعلومات وحزم أو صفقات الجولات السياحية - حجز التذاكر •• الخ
- الأنباء الدولية لوكالة الأنباء United Press متضمنة الأخبار عند وصولها الى مكاتب الصحافة والاذاعة فى العالم أى قبل نشرها بالصحف مع تصنيفها حسب الاسم - الموضوع - التاريخ أو من توليفة من كل ذلك •
- وأخيرا النشرات الجوية وتنبؤات أحوال الطقس •
- وتوجد شركة أخرى غير هذه الشركة وهى شركة Compuserve

تقوم بعمل مختلف عن الأولى فمثلا توفر قراءة عدة جرائد يومية بالكمبيوتر مما يتيح للعميل المقارنة بين ما كتبت الصحف المختلفة عن نفس الموضوع . ولقد أتاحت هذه الشركة حديثا لعملائها قاعدة بيانات تمددهم بإحصائيات عن التعاملات التجارية مع المعلومات الوصفية لآلاف الأوراق المالية (أخبار البورصة) مع تزويدهم بخدمة البريد الإلكتروني الذي يمكن العملاء من الاتصالات بعضهم ببعض بطول وعرض الولايات المتحدة .

ثالثا : المصرف المنزلي الإلكتروني :

وهذا فعلا أصبح حقيقة واقعة ماثلة أمام عملاء مدينة Knoxville ولاية تينسي الأمريكية فيمكنهم الاستفادة من خدمات بنوكهم (مصارفهم) المحلية من خلال الكمبيوتر المنزلي وبدفع اشتراك من ١٥ الى ٢٥ دولار شهريا يمكنهم الاستفادة من هذه الخدمات التي تؤديها لها شبكة كمبيوتر Radio Shack TRS-80 الملونة وبالإضافة الى الخدمات المنوه عنها سابقا والتي تؤديها شركة Compuserve فيمكن للعملاء دفع معظم الفواتير الخاصة بهم ومعرفة حركة حساباتهم الجارية في البنك أو حتى طلب قروض منه .

وطبعا هذا التصور الجديد لابد أن يفتح آفاقا جديدة لتسهيلات التعامل مع البنوك ولقد حفزت تجربة Knoxville لاجراء تجارب على مشروعات مماثلة في عدة مدن بالولايات المتحدة .

- وبدأت الولايات المتحدة حاليا في تطبيق نظام معلومات يطلق عليه البيانات المرئية Viewdata (هذا النظام اخترع أصيلا في بريطانيا) . وهذا النظام يربط التليفون المنزلي مع جهاز التليفزيون بالمنزل ويقوم - عميل هذا النظام - بطلب رقم محلي ويختار المعلومة المطلوبة من بين آلاف الصفحات من البيانات التي تظهر على شاشة التليفزيون وبإضافة أداة بسيطة لفك الشفرات - يمكن ربط الكمبيوتر المنزلي الى نظام Viewdata وهذا النظام استخدم فعلا في كندا وأوروبا خلال الأعوام القليلة الماضية . وبالإضافة الى امكانية استقبال ومعرفة كل ما يريدونه عن السفر والسياحة ومعلومات عن المال والتعليم فيمكن لنظام Viewdata أن يرسل ويستقبل البريد الإلكتروني وشراء البضائع (الحاجيات) والخدمات وكذا قراءة جرائد الصباح .

- وفي كولومبس بولاية أوهايو الأمريكية أنشأ أول نظام طبي تليفزيوني ثنائي Two-way Interactive Cable T.V وهو لنظام المعروف بنظام QUBE الذي بدأ منذ عام ١٩٧٧ وأصبح عدد المشتركين في

هذا النظام عام ١٩٨١ حوالى نصف مليون مشترك فما هو اذن نظام QUBE ؟ وظيفة هذا النظام فى بدايته كانت الترويج والتسليية وتقدم قنواته الثلاثون (٣٠) للعملاء تشكيلة قوية من البرامج التليفزيونية ولكن وظيفة الكمبيوتر فى ستوديوهات QUBE أكبر بكثير من مجرد انتسيق بين قنوات الترويج الثلاثين . نعم وظيفة هذا النظام هو دائما خدمة عملائه فمثلا يقوم كل ٦ ثوان بمراقبة أو حصر عدد المنازل التى تشاهد برنامجا ما . كذلك يقوم بتتبع نظام أمن يمكن للمشتركين وغير المشتركين شرائه ويسمح للمشاهد المشاركة فى المزادات واللقاءات بالمدينة وحتى الفوز بالجوائز الخاصة بالعبات الاستعراضية كل هذا ممكن بمجرد لمس الأزار .

والحقيقة فان نظام QUBE والنظم الماثلة يمكن أن يحتوى البيت الأمريكى المزود بها فى التليفزيون والتليفون فهى يمكنها أن تغير جذريا أسلوب الحياة التقليدية ومن ثم يمكن أن تؤثر مباشرة فى نوعية الحياة فالعملية فى منتهى البساطة ولا تتطلب أية مهارات خاصة من جانب المشتركين - بل مجرد استرجاع المعلومات من خلال هذه الشبكة وكل المعلومات داخل ذاكرة الكمبيوتر تنسق بعناية بحيث تجعل عملية استرجاع المعلومات فى غاية البساطة فعلى سبيل المثال - فى نظام واحد - تختزن المعلومات على شكل صفحات (المراد بالصفحة هنا هى حجم المعلومات التى يمكن أن تملأ شاشة الجهاز) وكل صفحة لها الرقم الخاص بها أو عنوانها . ولاسترجاع معلومة عن موضوع ما - سواء بشكل مكتوب أو بشكل رسم - فعلى العميل أن يستشير أو يرجع الى فهرس عام على الشاشة ويقوم باختيار نطاق الموضوع Subject area بالضغط على مفتاح على لوحة الكمبيوتر بمنزله أو الضغط على رقم معين بلوحة مفاتيح مرتبطة بكمبيوتر شبكة خدمة المعلومات .

ويقوم المشترك بالتطبيق - خطوة بخطوة - لحين الوصول الى المعلومات التى يطلبها وذلك باختيار رقم من كل صفحة متوالية للحصول على المزيد من المعلومات التفصيلية . فالمسافر الذى يرغب للمبيت فى مدينة نيويورك يبدأ بالضغط على زر (أو مفتاح) رقم الصفحة المستقلة من الفهرس والمقابلة لمدينة نيويورك . ومن القائمة التى ستظهر على الشاشة المشترك باختيار الرقم المقابل للبند «السكن Accomodations» ثم يقوم بادارة هذا الرقم الأخير الى النظام (الكمبيوتر المزود بالنظام QUBE ومن القائمة الجديدة التى ستظهر كذلك على الشاشة يقوم باختيار الرقم المقابل للفنادق ثم يقوم مرة أخرى بادخال هذا الرقم الجديد الى النظام .

وباتباع عملية التحسينات هذه - والتي يطلق عليها بعملية شجرة البحث Search tree يمكن لهذا المسافر الحصول على قائمة طويلة بالفنادق مبينا بها اسم الفندق - موقعه - رقم التليفون والمعلومات السياحية .

رابعا : الانسان الآلى بالمنزل Home Robot

أمكن انتاج انسان آلى يمكنه التجول داخل غرفة نثرت الحواجز والعقبات المصطنعة - فى معهد الانسان الآلى التابع لجامعة كارنيجى ميلون يقوم الانسان الآلى باستعمال شاشة تليفزيونية لرؤية الأشياء بينما يقوم كمبيوتر بتغذيته بالتوجيهات والانسان الآلى وان كان يعتبر فى أول مراحل تطوره الا أن المتوقع - قبل عام ٢٠٠٠ - أن يقوم بالمعاونة فى القيام بالأعباء المنزلية . ففى البداية يمكن الحاق ذراعين للانسان الآلى بالموقد (أو الطباخ) ولكن بعد ذلك سنجد الانسان الآلى المتحرك الذى يمكنه فتح الثلاجة أو قلب القدح Stir a Pot أو وضع كل طعام العشاء داخل فرن الميكروويف .

خامسا : المنزل العصرى : ترشيده للطاقة وترفيه للانسان

تشاء الأقدار أن يتنبه العالم فى السبعينات من هذا القرن الى حقيقة مفزعة وهى أن مصادر الطاقة التقليدية شئ قابل للنضوب فهب علماء الطاقة ومهندسوها للبحث عن مصادر جديدة وغير تقليدية مع ترشيده الاستهلاك فى الطاقة لمواجهة احتياجات العالم المتزايدة منها . ومنذ ذلك الرقت اتخذ التطور فى التصميم المعمارى ثلاثة اتجاهات متوازية .

الاتجاه الأول نحو الاكتفاء الذاتى لتوفير حاجة المنزل من الطاقة .

والاتجاه الثانى لادخال عناصر الترفيه وأبرزها تكنولوجيا الالكترونيات التى تقوم الى جانب ذلك كعنصر للتحكم (فى استهلاك الطاقة) .

والاتجاه الثالث بطبيعة الحال هو التطور الطبيعى للفن المعمارى .

وسنحاول هنا طرح تصور لما يمكن أن يكون عليه البيت الحديث فى التسعينات من هذا القرن فى ضوء هذه الاتجاهات التكنولوجية .

فى سبيل الاكتفاء الذاتى للطاقة :

رغم أن هذا الاتجاه ليس جديدا ففى الأسواق بيوت مصممة تعتمد على الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والبيوجاز لتوفير احتياجاتها

من الطاقة الا أن فريقا من العلماء والمهندسين بجامعة كامبردج البريطانية أجرى أبحاثا - على نطاق محلي - والمأمول أن تعم التصميمات لتناسب المناطق المختلفة من العالم - وذلك لتطوير التصميمات بحيث تكون أكثر راحة وأوفر استهلاكاً للطاقة ويسمى هذا المشروع باسم Autarkic House (البيوت الشمسية الحاملة) وهو يستهدف تصميم منزل اقتصادى فى استهلاكه للطاقة ويتلاءم مع ظروف مصادر الطاقة المحيطة به . وتشمل الطرق المستخدمة فى هذا المشروع تحسين تكنولوجيا العزل ومراجعة مقاييس الوحدات السكنية والاستفادة القصوى من الطاقة الشمسية مع تحسين تصميمات مولدات الطاقة الهوائية مع الاستفادة القصوى من حرارة الماء أو الهواء الخارج . هذا اضافة الى الاهتمام بنواح أخرى مثل عدم اعتماد المنزل على مصادر خارجية للمياه والصرف وذلك بالاستفادة من الرواسب والنفاية باعادة استخدامها .

١ - تصميم المنزل :

يستخدم هذا المنزل الطاقة الشمسية المباشرة للأغراض التالية :

١ - لتوفير الحرارة اللازمة لتدفئة مكان محدد - وليكن غرفة المعيشة اليومية - فى الشتاء وبعض الأوقات الأخرى من العام اذا لزم الأمر .

٢ - لتوفير الحرارة اللازمة لتدفئة الجزء الأكبر الآخر من المنزل فى أيام محددة على مدار العام .

٣ - لتسخين المياه اللازمة للاستخدام المنزلى المعتاد .

فبينما تستخدم بعض البيوت الأخرى - اضافة الى تخزين الطاقة الشمسية فى فصول السنة الأخرى الدافئة - الشبائيك القبلية مع حوائط سميكة لامتصاص الاشعاعات الشمسية نهارا للاستفادة منها ليلا . فاننا نرى أن التصميم الجديد يفصل بين الوظيفتين وذلك بفصل الحيز الفراغى الى مكان أساسى لمزاولة المعيشة اليومية - ولاتوجد به نوافذ قبلية - وحيز آخر عند اللزوم فقط به نوافذ قبلية بغرض تخزين الطاقة الشمسية . ويفصل بين الحيزين حائط رقيق مزود بفواصل (أبواب) مغطاة بطبقة سميكة من العزل الحرارى . فعند اغلاق هذه الفواصل يصبح المنزل عبارة عن حيز محكم الاغلاق ذى نسبة فقد حرارى منخفضة . ويجدر التنويه هنا الى أنه بالنسبة لمعطيات معينة من درجة الحرارة المحيطة ونسبة استفادة محددة من الطاقة الشمسية للخرزان الشمسى فان كمية الطاقة من الخزان الحرارى - عند فتح الفواصل

(الأبواب : لاتزيد بشكل محسوس عنها فى حالة اغلاقها
وهن ثم يعطى هذا التصميم الجديد حرية وحيزا أكبر للسكان عنها فى
التصميمات الحالية) .

ولقد قام المصممون بوضع برنامج متكامل التصميمات على
الحاسب الالىكترونى الرقمى بلغة فورتران كانت المعطيات فيه هي :
كمية الحرارة المنقولة عبر الحائط - الأبعاد - نظم الحرارة والتهوية
المستخدمة - مساحة الحيز - مساحات مجمعات الأشعة - حجم التخزين
... الخ .

والجدير بالذكر أن الدراسات التى أجريت على التصميم الجديد
أظهرت حقيقة مثيرة وهى أن استهلاك الطاقة اللازمة لتدفئة المنزل - فى
بلد شديد البرودة مثل بريطانيا - أقل من الطاقة اللازمة لحاجات
التسخين وهكذا عكس ما هو معروف بالنسبة للتصميمات المتاحة تجاريا
فى الوقت الحالى .

٢ - مياه التسخين اللازمة للمنزل :

تستخدم الطاقة الشمسية لتسخين المياه للاحتياجات المنزلية المختلفة
وبطبيعة الحال يستغاض عن الحمامات التى تستخدم ماء ساخنا قبل
الاستحمام « بالدش » لما فى ذلك من وفر فى المياه والطاقة وفى نفس
الوقت كذلك بتعديل ماكينات غسيل الملابس بحيث تسمح باستغلال
حرارة المياه الخارجة الدافئة ويقدر الوفر فى الطاقة نتيجة لذلك بحوالى
٢٥٪ . ومن الأهداف الرئيسية للمشروع استقلال المنزل عن أى شبكة
خدمات خارجية ، فمثلا لتجنب استخدام الكهرباء فى التسخين يمكن
الاستفادة من الراجع الحرارى للمياه الدافئة بدون استخدام مبادلات
حرارية ونظرا للطبيعة غير المنتظمة لتدفق المياه فانه يمكن افتراض أن
معامل الاستفادة بالراجع هو ٢٥٪ فقط وفى الظروف الطبيعية يمكن
الاكتفاء باستخدام مضخة حرارية صغيرة لهذا الغرض .

٣ - الطاقة الكهربائية اللازمة للمنزل :

تشمل تطبيقات الطاقة الكهربائية - داخل هذه المنازل - المضخات
الشمسية ومراوح الهواء اضافة الى الاستخدامات الأخرى من انارة -
تليفزيون - أجهزة السيطرة والتنبيه والتحكم - الثلاجات ... الخ ويقدر
المتخصصون الطاقة اللازمة لمثل هذه الاستخدامات لمنزل بمثل هذا
التصميم بحوالى ٢٠٠٠ كيلووات ساعة سنويا . وذلك بافتراض استخدام

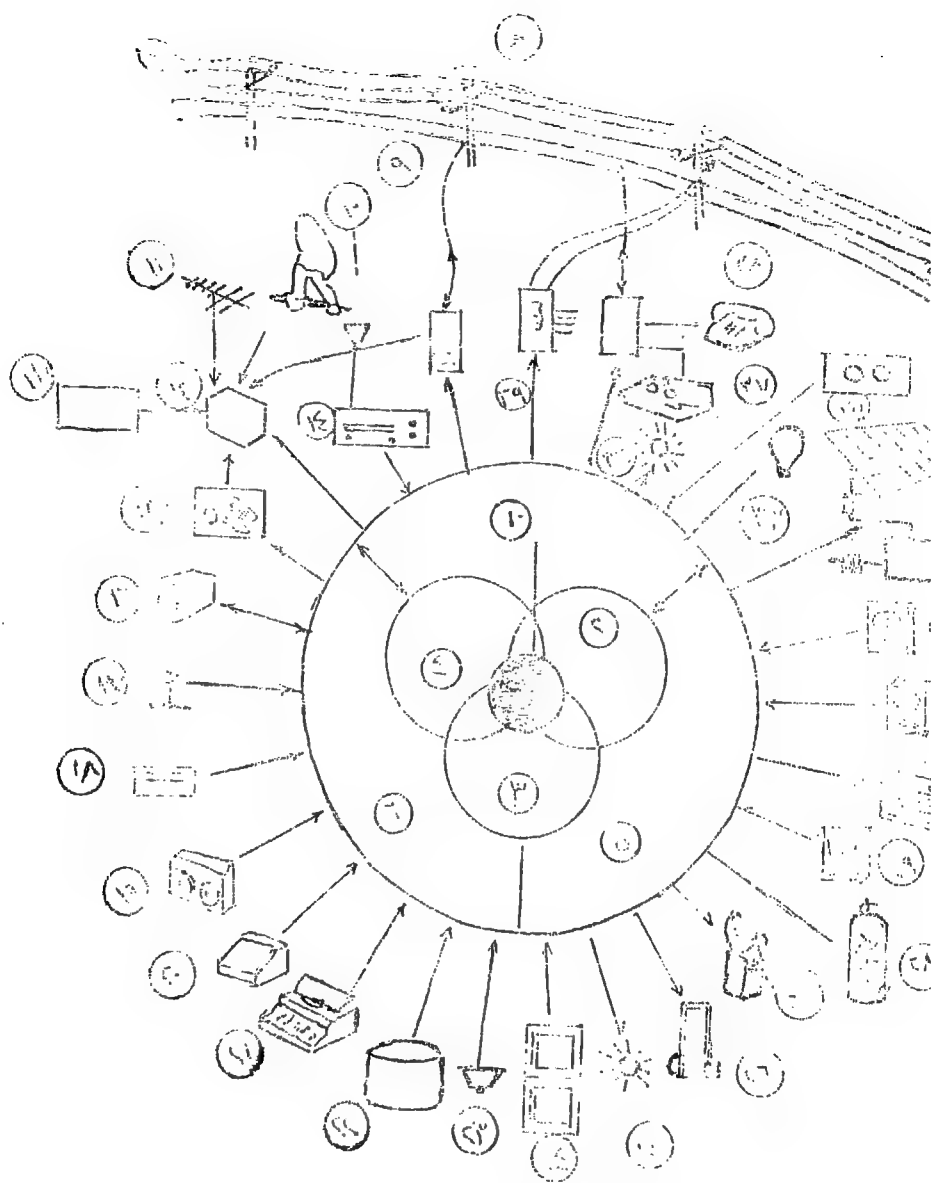
غاز الميثان الناتج من حرق الفضلات المنزلية لتزويد أغلب الطاقة اللازمة للطهي وبطبيعة الحال يمكن الاقتصاد أكثر في استخدامات الطاقة باتباع بعض الاجراءات البسيطة مثل زيادة سمك طبقات العزل الحرارى أو توجيه الثلجات أو المجمدات بحيث تقع المواسير فى الظل وبجوار الحوائط البحرية مثلا .

ولقد قام الاخصائيون بجامعة كامبردج البريطانية بدراسة امكانية استخدام المصادر البديلة لتوليد الطاقة الكهربائية وكان استخدام الطاقة الشمسية المباشرة أول هذه البدائل ولكن نتائج الدراسة فى هذا المجال أثبتت ارتفاع التكاليف اللازمة ومن ثم اتجهوا الى استخدام طاقة الرياح . وبعد دراسات احصائية دقيقة لسرعة الرياح على مدى خمسة أعوام قام المهندسون بتصميم توربين هوائى اتساعه ٦ أمتار وارتفاعه ٤ أمتار . ورئى الانتفاع بالحرارة والمولدة داخل المولد الكهربى وذلك بوضع التوربين داخل المنزل ويمكن التحكم فى القدرة القصوى الخارجة عن المولد من خلال التحكم فى سرعة التوربين فمثلا يمكن تصميم مولد كهربى قدرته الظاهرية ٦ كيلو فولت - أمبير ليغذى بطارية (نيكال - كادميوم) لتستخدم لبدء التشغيل وكذلك بطارية تخزين رئيسية سعتها ٥٠ كيلووات ساعة (رصاص - حامض) ومقوم عكسى سعته ٢٥ كيلووات . ويمكن أن يغذى هذا المقوم الاحتياجات الكهربائية للمنزل من خلال دائرتى تيار متناوب احدهما رئيسية لتغذية الأحمال الرئيسية (مثل المضخات وبعض دوائر الانارة) والدائرة الأخرى لتغذية الأحمال الكهربائية التى يمكن فصلها (طرحتها) آليا حيث أن استخدام مقوم عكسى كبير يفى بكل الاحتياجات المنزلية قد يكون غير اقتصادى .

وجدير بالذكر فانه يمكن - فى فترات الحمل المنخفض على المولد - تغذية سخانات كهربائية وتحويل الطاقة الكهربائية الى طاقة حرارية يمكن تخزينها فى الخزانات الحرارية الملحقة بالمنزل .

تكنولوجيا الالكترونيات داخل المنزل للترفيه والسيطرة على استهلاك الطاقة

يعتمد التطور فى ادخال تطبيقات الالكترونيات الى المنزل الحديث على التقدم التكنولوجى فى ثلاثة اتجاهات رئيسية وهى ارتفاع مستوى التكامل فى الدوائر الرقمية وامكانية عمل دوائر الأقمار الصناعية بتردد أعلى ثم التحسن فى منتجات الاتصالات بواسطة الألياف الزجاجية وسيكون المحور الرئيسى للتحكم والسيطرة والترفيه داخل المنزل هو الحاسب الالكترونى المصغر الذى يمكن تركيبه داخل المنزل ليعمل كمركز للاتصالات والبيانات .



الكمبيوتر والدوائر الالكترونية في منزل المستقبل

ويتحكم الحاسب فى ثلاثة أنظمة فرعية وهى نظام للبيانات والتسليية ونظام للتحكم واعطاء الأوامر وأخيرا نظام لادارة المنزل وهذا الحاسب الالكترونى يقوم باستقبال اشارات الراديو المنقولة عبر الاثير واشارات التليفزيون المنقولة عبر كابل خاص . وفى حالة توصيل المنزل الى شبكة كهربائية فيمكن أن يتلقى الحاسب الالكترونى اشارات ادارية من شركات توزيع الكهرباء . ويتلقى كذلك اشارات من شبكة التليفونات ويمكن . من حيث المبدأ ربط النظام بجميع أنحاء العالم من خلال شبكة ألياف زجاجية واحدة واسعة المدى .

وبوجه عام يمكن للحاسب الالكترونى التحكم فى النظم التالية :

(أ) النظام الفرعى للبيانات والتسليية ويمكن أن يقوم بالأعمال التالية :

- ١ - تخزين مكتبة من المعلومات وفهرستها وكذلك الأخبار والتقارير ويمكن ذلك باستخدام جهاز استقبال تليفزيون والتلغراف السلكى مع آلة كتابة مدعومة بخدمات الاذاعة والتلغراف السلكى .
- ٢ - القيام بعمل جهاز تعليمى لطلاب المدارس والبالغين (الكبار) .
- ٣ - القيام ببعض ألعاب التسليية التى تعتمد على الذكاء للأطفال والبالغين .

(ب) النظام الفرعى لادارة المنزل ويمكن أن يقوم بالأعمال التالية :

- ١ - استدعاء البيانات المسجلة داخل الحاسب الالكترونى المصغر .
- ٢ - القيام بعمل سجلات عائلية مثل التاريخ الصحى لكل فرد - تسجيل العناوين وأرقام التليفونات وتنظيم مصروف البيت .
- ٣ - تسديد الفواتير والأقساط وحساب الضرائب .
- ٤ - ارسال واستقبال الرسائل من خارج المنزل (البريد الالكترونى) .
- ٥ - التحكم فى الأعمال المنزلية الأخرى مثل التعامل مع الأفران والغسالات والثلاجات واستهلاك المياه والغاز .

وباختصار فيمكن - باستخدام الحاسب الالكترونى المصغر والأجهزة المساعدة الأخرى التحكم آليا (تقريبا) فى كل الشؤون المنزلية التى تحتاج الى قدر من الذكاء . وفى الحقيقة فإن تزويد الحاسب الالكترونى بحزمة كاملة من البرامج التى تخدم جميع الأغراض يبدو أنه امر باهظ التكاليف الا أن الأمل كبير فى تخطى هذه العقبة . والحقيقة أن

بعض الحاسبات الصغيرة والمدمجة بنظم تحكم لشئون المنزل في متناول اليد حاليا بالرغم من أنها لاتشمل نظم اتصالات واسترجاع البيانات بنفس المستوى العالمى الذى سبق شرحه بل بالمتاح حاليا يمكن تشغيل وإطفاء الإنارة وفق برنامج يعد مسبقا والقيام بالتنبيه فى حالات الحرائق والحالات المتعلقة بالأمن .

(ج) النظام الفرعى للتحكم واعطاء الأوامر ويمكنه القيام بالأعمال التالية:

- ١ - الترشييد للاستخدام الأمثل للوحات الشمسية وأجهزة تكييف الهواء والتدفئة لحفظ درجة الحرارة ونسبة الرطوبة داخل المنزل فى نطاق حدود معينة مع الاقتصاد فى استهلاك الطاقة .
- ٢ - القيام بتشغيل أجهزة الإنذار ضد الحريق والحالات التى تعرض أمن أصحاب المنزل للأخطار والقيام بإبلاغ أقسام الشرطة والمطافئ والجهاز المختصة .
- ٣ - التشغيل الآلى لأجهزة الإضاءة والراديو والتدفئة والتسخين وفقا لبرنامج معد مسبقا .
- ٤ - القيام بقياس معدل استهلاك الكهرباء فى وقت ما .
- ٥ - تنظيم معدل استهلاك الكهرباء وفق خطة موضوعة مسبقا أو فى حالة تزويد بعض الأحمال من شركة توزيع الكهرباء يقوم النظام بتلقى الاشارات المرسلة من شركة التوزيع للسيطرة على الاستهلاك .

سادسا : منزل المستقبل :

يقوم حاليا العلماء والمهندسون بإجراء تجارب جديدة لإدخال تكنولوجيا الالكترونيات المتقدمة داخل المنازل وتسير هذه التجارب فى ثلاثة خطوط متوازية هى :

- ١ - تحويل جهاز استقبال التليفزيون الى مركز المعلومات والترفيه وفقا لبرامج موضوعة مسبقا .
- ٢ - استخدام جهاز التليفون فى فترة الركون Idle time كجهاز لقراءة عداد الكهرباء وكجهاز للتنبيه وكجهاز التحكم والمراقبة لاستخدامات الإضاءة والتدفئة وأجهزة تكييف الهواء .
- ٣ - التحكم فى استخدام الطاقة الكهربائية ومن ثم التنبيه لحالات زيادة الأحمال التى قد تؤدى الى حوادث الاظلام Blackouts

(أ) بالنسبة لتوسيع استخدام جهاز استقبال التلفزيون :

من التصورات المطروحة والتي يقوم العلماء والمهندسون حالياً بدراستها أن يقوم جهاز ميكروبروسسور بالاختيار العشوائى للقنوات العاملة للتلفزيون فى أى وقت مع امكانية الاستقبال الآلى للبرامج لقنوات محددة . ويمكن وضع أوامر مرتبة خلال اليوم أو الاسبوع مثلا بحيث لايمكن تفويت البرامج الشائعة وليس هذا فحسب بل يمكن مثلا تركيب ثم تخزين بعض الوسائل البسيطة داخل ذاكرة الحاسب المصغر واستدعاؤها عند اللزوم لتظهر على شاشة التلفزيون ومن ثم يمكن أن يكون التلفزيون وسيلة اتصال بين أفراد العائلة . كذلك يمكن تخزين بعض الأشكال والرسومات داخل ذاكرة الحاسب المصغر على شكل اشارات بحيث يمكن استدعاؤها لتظهر على شاشة جهاز التلفزيون ومن ثم يمكن تحويل الجهاز الى وسيلة لممارسة بعض ألعاب التسلية . وبطبيعة الحال فان درجة مرونة هذا المركز المحلى للمعلومات أو التسلية تعتمد الى حد كبير على طاقة استيعاب الحاسب المصغر والملاحق بجهاز التلفزيون وقد تبين من احدى التجارب التى أجريت أن الأمر يحتاج الى حوالى ٤٠٠٠ بايت Bytes من ذاكرة الحاسب المصغر لتخزين قائمة القنوات المبرمجة وللتشغيل الآلى لجهاز استقبال التلفزيون مع بيان التاريخ والساعة ورقم القناة على شاشة الجهاز . أما فى حالة استخدامه لألعاب التسلية فلا بد من ذاكرة أكبر من ذلك .

(ب) بالنسبة لاستخدام جهاز التلفون للتحكم فى الشئون المنزلية :

فى الأحوال الطبيعية يستخدم أى منزل جهاز التلفون للمكالمات لفترة قصيرة جدا خلال اليوم قد تكون فى المتوسط نصف ساعة يوميا فقط ومن ثم كان هذا حافزا للتفكير فى استغلال خط التلفون لأغراض أخرى غير المكالمات . فمثلا يمكن للمشارك (صاحب المنزل) أن يراقب أحوال منزله - وهو خارجه - بأن يطلب رقم تلفون المنزل فاذا لم يكن أحد بداخله فيمكن لجرس التلفون أن يقوم بتنبيه مسجل - آليا - لتسجيل رسالة عن طريق ارسال اشارة شفرية coded signal من خلال الضغط على أزرار التلفون الداعى Calling Telephone وعندما يستقبل التلفون المستدعى هذه الاشارة الشفرية المتفق عليها مسبقا يقوم باعطاء نغمة Tone معينة كعلامة استلام الاشارة عند ذلك يفصل جهاز التسجيل ودائرة الادخال والاخراج Input/output لهذا النظام الذى يحتوى على كاشف ذى جرس Ring detector وكاشف نغمة

tone detector ومحول محاكاة / رقمي A/D Converter مهمته تحويل
نغمات الاشارات الى نبضات رقمية Digitized ومن ثم تحليل داخل
الحاسب الصغير الذى يقوم بتنفيذها وارسال الشفرة المناسبة
الى مولد نغمة Answering tone generator وبجانب استخدام
جهاز تليفون للرد على المكالمات يمكن استخدام التليفون نفسه - استجابة
لاشارات معينة من أجراس تنبيه يقوم بعدها بنقل رسائل بيانات عن
أجهزة أخرى وفي احدى التجارب أمكن استخدام ذاكرة سعتها
٢٠٠٠ بايت Bytes لتخزين البيانات الخاصة للشاشة
Teletext Information Display وكانت تحتوى على وحدة تلغراف كاتب

(ج) بالنسبة للتحكم فى استهلاك الطاقة الكهربائية آليا :

عند ارتفاع الأحمال الكهربائية عن الحد الذى يهدد الاستقرار العام
للشبكات تلجأ المؤسسات أو شركات توزيع الطاقة الكهربائية الى الطرح
المتعمد للأحمال وهذا يعنى بالنسبة للمستهلكين داخل المنازل انقطاع
لبعض الوقت للتغذية الكهربائية جزئيا أو كليا . وهذا الاجراء يعتبر
ضروريا . فبجانب ضمان استقرار الشبكة الكهربائية فهو يعتبر اجراء
اقتصادى يغنى عن تشغيل - أو تقليل الحاجة - الى تشغيل وحدات
توليد الكهرباء الاضافية وبالتالي توفير الوقود اللازم لها والذى يكون
باهظ الثمن قياسا الى تكاليف تشغيل وحدات التوليد الأساسية التى
تعمل طوال اليوم .

وفى مركز التحكم فى الأحمال والطاقة تقسم دائرة تغذية القدرة
الكهربية الى دوائر منفردة (اضاءة • تكييف • تسخين • اذاعة • الخ) .
وبالنسبة لدوائر تغذية الأحمال المنزلية الكبيرة مثل الدوائر الكهربائية
لسخانات المياه والتدفئة وأجهزة التكييف فيمكن فصلها أو تشغيلها
بواسطة اشارات خاصة من مؤسسة أو شركة توزيع الكهرباء والتى
يحملها الراديو أو خط التغذية الكهربائية نفسه أو خط التليفون مثلا
هذا بطبيعة الحال اضافة الى امكانية المسنهلك نفسه فى التحكم فى
هذه الأحمال يدويا أو حتى بواسطة جهاز اضافى مبرمج Programmed
لمنع حالات زيادة الحمل عن الحد المقرر . ويمكن اضافة جهاز بمؤشر
الى هذا النظام وفى أبسط صورة له يمكن أن يكون عبارة عن لمبة تضيء
باشارة من شركة توزيع الكهرباء للتنبيه عند بدء دورة الأحمال الرئيسية
أى أن جميع الأحمال الكهربائية - باستثناء الضرورية للمستهلك -
سوف تقطع - أو ربما قطع الأحمال كليا عن المستهلك . ويمكن لهذا

الجهاز أن يبين الحمل الكلى الحالى للمستهلك • ويمكن أن يكون الجهاز أكثر تعقيدا وذلك بتزويده بذاكرة لاعطاء بيانات سابقة ويقوم بعمل تحليل محدد للاستهلاك الحالى •

ويمكن كذلك أن يزود بمبين للوقت (ساعة) فى حالة استخدام نظام التعريفة المتغيرة Time of Day Rate-TOD

الفصل الثالث

التطبيقات التعليمية والعلمية

يلعب الكمبيوتر ونظمه دورا هاما في حياتنا اليومية وفي المستقبل التكنولوجي لهذا العالم بحيث يمثل تجاهل الشعوب لهذه الحقيقة أزمة عالمية حقا .

وعليه وعلى الرغم من أهمية الكمبيوتر في عالم اليوم الا ان الغالبية من شعوب العالم يبدو أنها ليست مهتمة بدرجة كافية للتعايش والعمل في ظل مجتمع الكمبيوتر .

ولقد صارت امكانية استخدام الكمبيوتر حاجة أساسية وضرورية للتعليم الأساسي للفرد مثل القراءة والكتابة ومبادئ الحساب .

وحيث أن الأعمال أصبحت - وبشكل متزايد - موجهة نحو استخدام المعلومات واحتياجات المجتمع وأصبح أصحاب الأعمال يكافئون الأفراد الذين يستطيعون معرفة كيفية استخدام نظم المعلومات .

الا أن عملية تعليم طلاب اليوم أصبحت أصعب من أي وقت مضى والمدارس تواجه مشكلة ازدحام الفصول في ظل ميزانيات محدودة وتدل الشواهد على انخفاض مستوى الطلاب عن ذي قبل . الا أن أحد الاتجاهات الواعدة لاجداث ثورة في العملية التعليمية هي استخدام الحاسب الالكتروني (الكمبيوتر) في التعليم وحاليا لا توجد تكنولوجيا تتطور بسرعة كما تتطور تكنولوجيا الحاسبات الالكترونية ويسبب هذا التغير السريع بدأ المعلمون - والمسئولون عن العملية التعليمية في التفهم - ولكن ببطء ، الامكانيات الكاملة للحاسب الالكتروني في مجال التعليم وكيفية الاستفادة من هذه الأداة .

ولنلق نظرة الآن على الوسائل التي تستخدم في تعليم الطلاب على الحاسب الالكتروني وكيفية استخدامهم لها .

١ - استخدام الحاسبات في المعاونة في التدريس Computer-Assisted Instruction-CAI

ولا يعنى ذلك أن تتضمن عملية التدريس دراسة الجهاز ولكن المقصود استخدامه كوسيلة مساعدة في التدريس في الفصول لمادة ما . والمقصود بهذا ال CAI أنه نظام من التعليم (التدريس) المنفرد الذى يستخدم برنامجا يقوم بتقديمه الحاسب الالكتروني كوسيط للتدريس .

والحقيقة فان هذا التصور أى CAI كان متواجد فعلا في الولايات المتحدة الأمريكية منذ سنوات حيث بدأت عدة مشروعات بحثية لهذا التصور منذ الستينات من هذا العصر وبتمويل من الحكومة الأمريكية وعلى الرغم من الكثير من المعلومات التي كانت متاحة عن الطريقة CAI إلا أنه كانت تعتبر طريقة غير عملية للتدريس والسبب في ذلك أن أحجام وتكاليف الحاسبات في الستينات جعلت القليل فقط من المعاهد التعليمية هي القادرة على استخدامها وفي السبعينات من هذا القرن أمكن انتاج نظام أطلق عليه PLATO وهذا النظام عبارة عن نظام CAI ينفذ على حاسب كبير ذى المشاركة الوقتية Time Sharing حيث تستخدم نهايات طرفية Terminals خاصة لها شاشات فيديو حساسة باللمس ولها إمكانيات عالية لتخطيط الرسومات والأشكال وتستخدم كوسيلة للاتصال الحاسب الالكتروني واليوم فان نظام PLATO يعتبر أنجح مشروع من مشروعات استخدام الحاسب في التدريس CAI إلا أنه مازال باهظ التكلفة من حيث التنفيذ في المدارس . ولكن شكرا للحاسبات الدقيقة ذات التكلفة الرخيصة التي بفضلها تغيرت الموازين إلا أنه مازال السؤال « هل ستجعل هذه الحاسبات الدقيقة نظام CAI نظاما عمليا واسع الاستخدام في المدارس » ؟ وللإجابة عليه فانه لكي ينجح هذا النظام في المدارس فينبغى أن يقوم كل من صناع الحاسبات وشركات انتاج الحزم البرمجية بتوريد برامج CAI التي يراها المسئولون عن العملية التعليمية ضرورية ومفيدة .

وتوجد أربعة طرز رئيسية من نظم CAI هي :

(١ - ١) : نظام التدريب والممارسة Drill and Practice (D/P)

الهدف من هذه البرامج هي أن تلحق بالمواد (الكورسات)

المنتظمة التي يقوم بتدريسها المدرس . ويقوم هذا الأخير بتقديم التصورات والأفكار الجديدة بطريقة تقليدية أما دور الكمبيوتر فهو عمل مراجعة منتظمة والتدريب تأسيساً على التصورات الأساسية . فعلى سبيل المثال في حانة الرياضيات الابتدائية يتسلم كل طالب يومياً عدداً محدداً من التمارين التي تقدم أوتوماتيكياً (آلياً) وتقيم وتعطى الدرجات - بواسطة البرنامج - دون تدخل من مدرس الفصل .

والحقيقة فإن نظام التدريب والممارسة يلائم الكثير من الموضوعات (الفصول) الابتدائية في الرياضيات - العلوم - واللغات الأجنبية وكذلك للتهجى Spelling والكتابة الإملائية وما شابه .

وعذا النظام هو أكثر أنواع التعليم بالكمبيوتر استخداماً .

(١ - ب) : النظام التعليمي Tutorial

وهذا النظام - على خلاف نظام D/P يقدم مادة الموضوع إلى الطلاب مع متابعة ومراجعة تقدمهم في هذه المادة مباشرة وحتى إذا عمل الطالب خطأ فإن الكمبيوتر يقوم وكأنه مدرس صبور فيقوم بالاعادة - أما الطلاب الذين يظهرون تفهماً - من خلال القيام بحل عدد من التمارين بنجاح - ينتقل بهم النظام إلى الموضوعات ومن ثم التمارين التالية . ومثل هذا النظام يسمح للمدرس بأن يقضى وقتاً أطول مع الطلاب الذين لديهم مشاكل في متابعة الدروس .

وانتجت المشروعات البحثية بالجامعات عدة برامج تعليمية قيمة ومن هذه المشروعات قدمت جامعة إلينوى (بالولايات المتحدة الأمريكية) نظام PLATO وانتج مشروع PLATO مئات من الدروس (كورسات) بدأ من علوم المدارس الابتدائية إلى دروس الجامعة .

(١ - ج) : نظام الحوار Dialogue

ويعتبر هذا شكل متطور من أشكال التعليم حيث يقوم حوار بين الطالب والكمبيوتر ويؤدي التفاعل (أو التلاحم) بينهما إلى تعلم أو تفهم الموضوع .

(١ - د) : نظام الاختبار Testing

يعتبر الكمبيوتر وسيلة مثالية للاختبار وعلى وجه الخصوص في حالات المقارنة بين الصحيح والخطأ أو حالات الاختبار بين عدة بدائل

فيقوم الكمبيوتر بمراجعة الاجابات ومتابعة الاجابات الصسيحية ومن ثم اعطاء درجة للطالب على اجاباته .

والميزة الهامة للنظام التعليمي CAI هو المرونة . ففي أى فصل تقليدى يطبق CAI يمكنك أن ترى طالبا واحدا يمارس نظام التدريب والممارسة D/P على قواعد اللغة الأسبانية (مثلا) والثاني يتعلم الكيمياء والآخر يدرس الفرنسية وهكذا وكل طالب يتقدم فى معدل فى التعلم حسب أفضل معدل بالنسبة له (أولها) .

٢ - استخدام الكمبيوتر فى ادارة عملية التدريس

Computer-Managed Instruction-CMI

فى هذا النظام - وبدلا من تعليم الطلاب مباشرة - يقوم الكمبيوتر بمباشرة أو مراقبة عملية تعليمهم ويوجههم ومن ثم يمكن للكمبيوتر أن يحدد للطلاب الكتاب الذى ينبغي قراءته أو شريط التسجيل أو حضور محاضرة معينة أو رؤية فيلم معين وهكذا . وباستكمال هذا يمكن للطلاب الرجوع الى الكمبيوتر (من خلال النهاية الطرفية Terminal) للاختبار ومن ثم النصائح التالية . ونظام CMI يستهدف التالي :

(أ) تجميع وتجهيز المعلومات للطلاب (خلفية الطالب واهتماماته وما شابه) .

(ب) المعلومات التعليمية (الوسائل التعليمية المتاحة لتعليم موضوع معين) .

(ج) امداد المدرس بهذه المعلومات بشكل موجز بحيث يمكن أفضل استخدام لمعاونة الطالب . وفى هذه العملية يستخدم الكمبيوتر لارشاد الطالب وخدمته من خلال سلسلة مخططة من بدائل الخبرات التعليمية فلنفرض مثلا أن مدرسا لمادة التاريخ يرغب أن يلقي درسا عن الحرب العالمية . فيمكن له مثلا أن يقول لتلاميذ الفصل « اذهبوا الى مركز مكتبة الكمبيوتر . واضرب تليفون رقم كذا للبدء فى الحرب العالمية فيقوم الكمبيوتر باخبار كل طالب أن هنالك ثلاثة بدائل للاختيار :

- مراجعة (الرجوع الى) محاضرة مسجلة على شريط عن الحرب العالمية .

- النظر فى مجموعة من الشرائح Slides المعدة لذلك مع المادة المكتوبة المصاحبة لها Text .

– الرجوع الى مادة مكتوبة مبرمجة •

وامام الطلاب الخيار لاختيار واحد أو أكثر من هذه البدائل ويمكنهم أن يقوموا باختبار أنفسهم دوريا لمتابعة مدى تقدمهم وهذه النتائج لكل طالب – تخزين لتكون متاحة أمام المدرس •

وهناك ميزة هامة لنظام التدريس CMI وهي أن الطلاب يمكنهم التقدم في العملية التعليمية اعتمادا على أنفسهم ومن ثم فهم غير مقيدون بالمادة التي ينقلها لهم الكمبيوتر (من خلال النهاية الطرفية Terminal) حيث يمكن للطلاب مشاهدة أفلاما سينمائية والاصفاء الى أجهزة التسجيل وهكذا اضافة الى ذلك فيمكن للكمبيوتر تلخيص نتائج الاختبارات بشكل يجعلها سهلة (أو يسيرة) بالنسبة للمدرس للحكم على مدى تقدم كل طالب ومن ثم يمكنه التقاط الطلاب الذين هم في حاجة الى معونة •

والحقيقة فهناك علاقة وثيقة بين كل من نظام CAI ونظام CMI حيث أن كلاهما يستخدم الكمبيوتر لمساعدة المعلم • فالنظام CAI يستخدمه – أى الكمبيوتر – ليقدم المعلومات على شاشة النهاية الطرفية أو على الفانوس السحري (Image Projector) أو ماشابه ذلك بينما يستخدم النظام CMI الكمبيوتر لإدارة العملية التعليمية • والنظام CMI مؤسس على تحديد الأهداف السلوكية – أى ما هي رغبة الطالب من حيث الشيء المطلوب انجازه – باستخدام الكمبيوتر لقياس أداء الطالب – فرديا – تأسيسا على هذه المستهدفات ومن ثم وضع الوصفة اللازمة التي تستخرج من (مخزون) من المصادر التعليمية لهذه المادة وفقا لاحتياجات الطالب •

وخلال العقد الماضى كانت تصمم نظم CMI للعمل على الحاسبات الكبيرة (وبالتالي الباهظة التكاليف) • أما الآن أصبح فى الامكان تشغيلها على نظم الحاسبات الدقيقة •

٣ – نظم المحاكاه التى تعتمد على الكمبيوتر

Computer-Based Simulation

تستخدم المحاكاه عندما :

١ – يستحيل اجراء تجربة مباشرة لنظام ما (ليكن نظام جديد غير متاح للتجربة) •

٢ - أو أن يكون النظام المراد تجربته لا يعقل تطبيقه بشكل
شبهى (مثل تمثيل حالة حرب) •

٣ - أو كان أحد أطرافها غير اقتصادى (على سبيل المثال عملية
تتطلب كميات كبيرة من البلوتونيوم ولكن غير معلوم هل ستكون رابحة
أم خاسرة) •

٤ - أو تتعلق بشئ مستحيل (من الناحية الأخلاقية) مثل
التجارب على الموت المتعمد لانسان •

٥ - أو أخيرا لدراسة ظواهر بطيئة جدا (مثل تلك المتعلقة
بالعلوم السكانية - أو الغابات • • وهكذا) •

وينفذ نمط المحاكاة على الكمبيوتر فمثلا فى علم الكيمياء أمكن
استنباط أنماط للقيام بالتجارب وذلك بمحاكاة الأجهزة والمواد
الكيمائية • وفى الطب يمكن لطالب الطب أن يراقب عمل مختلف
الأعضاء فى الجسم • وفى مجال الأعمال والتجارة يتعلم الطلاب
تكنولوجيايات الادارة بتشغيل نمطا لهذه النوعية من الأعمال • وفى
المدارس الثانوية وفى الولايات المتحدة يستخدم الطلاب أنماط محاكاة
ليتعلموا عن المعارك الحربية الكبرى وكذلك نظريات الاحتمالات
والاحصائيات وحتى يتعلمون كيفية هبوط مركبات الفضاء •

وباستخدام تكنولوجيايات المحاكاة يمكن لطالب العلوم الطبيعية أن
يدرس حالة لانفجار مفاعل نووى ومن ثم يمكنه أن يراقب التفاعلات
النووية فى حركة بطيئة •

ونمط المحاكاة هذا فى العادة - يكون نمطا رياضيا ولكن مترجم
الى لغة للحاسب الالكترونى • وأغلب أنماط المحاكاة المستخدمة فى
الاعراض التعليمية تصمم بحيث يتمكن الطالب من ادخال بيانات التحكم
أو المراقبة الى نمط المحاكاة • فعلى سبيل المثال - فى نظام المحاكاة
ادارة الأعمال - يمكن للطالب أن يقوم بادخال البيانات المتعلقة برأس
المال - المواد الخام - القوى العاملة - برامج الانتاج وهكذا والمستهدف
العام من استخدام هذا النظام هو الوصول الى أعلى قدر من الأرباح باتخاذ
قرارات عن كيفية تطوير هذه المصادر • ويقوم الكمبيوتر بضغط الوقت
بحيث يتيح نتائج هذه القرارات فى الحال أى أن بضعة أسابيع أو شهور
وربما سنوات من الحياة الحقيقية يمكن تمثيلها على الكمبيوتر بمجرد
ثوان أو دقائق !!١٠٠

٤ - حل المسائل بمساعدة الكمبيوتر

Computer-Aided Problem Solving

يتعلم طلاب المدارس الثانوية الآن (فى الدول المتقدمة مثل الولايات المتحدة وأوروبا الغربية) كيفية حل المسائل بمساعدة الكمبيوتر وباستخدام الميكروكمبيوتر (الحاسب الدقيق) وما يتضمن من لغة البرمجة السهلة (أى البيسك) أمكن وضع امكانيات الكمبيوتر فى متناول كل فرد .

وتعتبر طريقة حل المسائل بمساعدة الكمبيوتر أعلى أشكال طرق التعليم باستخدام الكمبيوتر . فبالعلم بهذه الطريقة يقوم الطلاب بالدراسة والاستكشاف وتنظيم المادة من خلال الكورس باستخدام الكمبيوتر كأداة تساعد فى حل المسائل .

وعملية حل المسائل هى عملية تليقية . فالطالب ينبغي عليه تفهم المسألة كاملا وينبغي عليه أن يكون قادرا على تحديد « مدى جدوى حلها بالكمبيوتر » ويجب أن يتذكر أن الكثير من المسائل لاينبغي استخدام الكمبيوتر فى حلها .

وفى هذه الطريقة ينبغي على الطالب أن يكون قادرا على اختيار تطوير لحل المسألة وعليه تنفيذ الحل بشكل برنامج للكمبيوتر ثم عليه تجربة هذا البرنامج على الكمبيوتر .

٥ - الكمبيوتر وعلوم الفضاء

الحقيقة فان تكنولوجيا الفضاء كان لها فضل كبير فى تطوير تكنولوجيا الحاسبات الالكترونية أو الكمبيوتر . والحقيقة فان الكمبيوتر كان يعتبر أداة لا غنى عنها مطلقا منذ بداية صناعة الفضاء ففى برنامج « أبولو للفضاء الخارجى » كانت نظم الكمبيوتر هى المسئولة عن خلقه والتحكم فى ملاحه سفينة الفضاء ورسم خريطة مسارها وتغذية غرفة المراقبة أولا بأول البيانات الخاصة بمواقعها .

وأتوبيس الفضاء التابع لـ NASA الأمريكية والذي قام برحليته عام ١٩٨١ كان يحمل ٤ (أربعة) أجهزة كمبيوتر على ظهره عازدة على جهازى كمبيوتر احتياطيين وذلك للقيام بالعديد من الوظائف . ويستخدم الكمبيوتر كذلك لمعاونة الباحثين لتصنيف وتحليل البيانات

الواردة عن مركبات الفضاء الخارجى ولعلنا جميعا نعرف دور الكمبيوتر فى تزويدنا بخرائط التنبؤ بالطقس والأحوال الجوية الواردة من الأقمار الصناعية التى تعرض فى أغلب تليفزيونات العالم .

- وحتى منذ اكتشاف الكوكب نبتون عام ١٨٤٦ والفلكيون يتحاورون فيما بينهم عن احتمال وجود كوكب كبير - لم يكتشف بعد - له مدار خلف مدار الكوكب نبتون ويقوم المرصد التابع للبحرية الأمريكية بإجراء أبحاثه - بالاستعانة بالكمبيوتر - لاكتشاف ما قد يكون الكوكب العاشر للمجموعة الشمسية ١٩٠٠! ومما يشجع فى هذا الاعتقاد أن نفس الكوكب نبتون كان قد اكتشف بطريقة مماثلة حيث تنبأت حسابات الفلكيين وقتذاك بذلك تأسيسا على ما لوحظ من عدم انتظام حركة أو موقع الكوكب أورانوس وهو الكوكب التالى له وفى عام ١٩٣٠ اكتشف الكوكب بلوتو أثناء البحث عن « جسم فضائى » يسبب ازعاج أو عدم انتظام دورات نبتون وأورانوس ويستخدم الفلكيون فى أوسنو USNO الكمبيوتر طراز IBM 4341 ذى ذاكرة سعة ٤ ملايين بايت وذلك لتحليل حوالى ٦٠٠٠ ظاهرة سجلت عن الكوكب نبتون لتحديد ما إذا كانت تشير أو تدل على وجود بعض المؤثرات التى لم تحدد مصادرها بعد ؟ وهذه الظواهر التى سجلت تقارن مع الحسابات الخاصة بمدار الكوكب نبتون - أخذا فى الاعتبار كل المؤثرات الطبيعية المعروفة مثل الاضطرابات الناتجة عن الكواكب المعروفة وعن الشمس .

والهدف من هذه الأبحاث هو التنبؤ باتجاه هذا الكوكب الجديد « المفترض » بدقة أكثر بحيث يمكن تصويره أو اكتشافه إذا كان موجودا حقا .

الفصل الرابع

الكمبيوتر فى مجال التجارة والأعمال

يقوم الكمبيوتر بالمراقبة والسيطرة على أكوام وأكوام من المواد الخام والمنتجات النهائية Finished Products - فواتير العملاء - حساب الرواتب والضرائب - تحليل الأشخاص الذين يشترون المنتجات والقيام بالمنتجات من الأعمال الادارية الأخرى . وجدير بالذكر فان أكثر من نصف أجهزة الكمبيوتر المستخدمة حاليا استخدمت فى مجال الأعمال Business للمراقبة الاقتصاد فى الأعمال الورقية الادارية وتكاليفها . الادارية وتكاليفها .

وأكثر استخدامات للكمبيوتر فى مجال الأعمال هو « تجهيز أو تشغيل المعلومات وحل المشاكل ولتجهيز أو تشغيل المعلومات نستخدم العمليات التى تتضمن المنطق الروتينى والرياضيات الا أن نفس عملية التجهيز تتطلب عددا كبيرا جدا من المعاملات Transactions المتماثلة

ونستعرض هنا بعض أشهر التطبيقات فى هذا المجال

أولا - المخازن - أو المحلات - التجارية المزودة بالكمبيوتر :
Computerized Stores

يقوم الكمبيوتر بتحديث الحسابات مع حركة المبيعات والمخزون كما يقوم بتزويد ادارة المخازن بالمعلومات الاحصائية الهامة . كما يستخدم الحاسب كذلك لتحديد - ولحظيا - وضع الحسابات المدينة وتاريخ التعامل مع كل عميل . وهذه المعلومات قد تكون لازمة قبل الموافقة على المشتريات (أو الصفقات الكبيرة) وقد يحتوى (أو يتضمن)

ملف ذاكرة الكمبيوتر على قائمة للكروت أو الشيكات المفقودة أو التي انتهى دفعولها فيمكن لجهاز الكمبيوتر أن يفحص رقم الحساب - خلال ثوان - ومن ثم ينصح الموظف المختص اذا كان الكارت أو الشيك مقبولا أم لا •

وبدأ يحل محل « آلة تسجيل النقود » فتحل محطة طرفية للكمبيوتر Computer Terminal متصلة مباشرة بنظام كمبيوتر وتشبه هذه الوحدات والمعروفة بالرمز POS - Point of Sale أى آلة تسجيل نقد حديثة الا أنها فى الواقع أكثر تعقيدا • فكل وحدة من هذه الوحدات POS تتصل بواسطة كابل - الى الكمبيوتر أو الى آلة تقوم بتسجيل كل المعلومات من هذه الوحدات على احدى وسائل التسجيل المغناطيسية (شريط أو قرص) التى يمكن التعامل بها بعد ذلك بواسطة جهاز الكمبيوتر • ويستخدم الكمبيوتر هذه المعلومات لتجهيز تقرير عن الحركة اليومية لكل سلعة - لكل قسم - ولكل مخزن • ويقوم الكمبيوتر بتحديد بيانات المخزون ومن ثم يعرض نصائحه للإدارة بالنسبة للسلع التى يصل مخزونها الى الحد الذى يتطلب زيادته • وفى نفس الوقت يسجل كل من حسابات المبيعات بالنسبة للعملاء مع تسجيل عمولات موظفى المبيعات •

وفى الكثير من مخازن (محلات) الملابس الجاهزة عندما تشتري بضاعة (بدلة أو فستان مثلا) فيقوم موظف المبيعات بنزع جزء من تذكرة الثمن (المرفقة مع البدلة أو الفستان مثلا) التى تحتوى على مجموعة من « الثقوب » وهذه تستخدم لمد جهاز الكمبيوتر بالبيانات اللازمة ومن خلال هذه البيانات يقوم الكمبيوتر بتجهيز التقارير التى تبين « أى من الملابس يبيع أكثر » •

وفى نظام آخر لا يتم نزع « جزء من تذكرة الثمن » بل يمر عليها موظف المبيعات بجهاز قارئ (لايتعدى حجم أصبع الوجود مثلا) حيث تسجل البيانات الخاصة بهذه السلعة • وبعد حساب « فاتورة المشتري » ترسل هذه البيانات الى الكمبيوتر •

وفى السوبر ماركت نلاحظ الشفرة المسجلة على معظم السلع وهى بشكل مجموعة من القضبان Bars البيضاء والسوداء والمسماة الشفرة العالمية للمنتجات Universal Product Code. UPC. وهى تعرف بالمنتج والصانع • فباستخدام القارئ الضوئى الذى يقوم بمسح الشفرات المسجلة على السلعة يمكن لموظف المخزن القراءة

الإلكترونية لهذه الشفرة ومن ثم لا حاجة لتسجيلها في آلة التسجيل .
وكل المطلوب من مهمات فقط وحدة المسح أو القراءة الضوئية
Scanning Unit وجهاز الكمبيوتر . وبعد عملية المسح الضوئي
والتسجيل داخل الكمبيوتر يصدر صوت Peep مشيراً لتمام أو نجاح
عملية التسجيل وإذا لم يسمع الموظف هذا الصوت فيعيد عملية المسح
ثانية . ولعل أهم ما في هذه العملية هو متابعة حجم المخزون من كل سلعة
حيث يصحح رقم المخزون مع كل حركة بيع .

ثانياً : المكتب الإلكتروني Electronic Office

أصبحت تكنولوجيا الحاسبات الإلكترونية (الكمبيوتر) عاملاً
مشتركاً في مكاتب الأعمال الحديثة وتحل تدريجياً محل الآلات الكاتبة
وبدأت الآلات الكاتبة تنسحب من الميدان ليحل محلها أجهزة الكمبيوتر
وما يصاحبها من نهايات طرفية تتداول أعمال تسجيل المعلومات وإرسال
بيانات العمل إلى المؤسسات الأخرى .

فباستخدام معدات الكمبيوتر أمكن للموظفين إنجاز أعمالهم بسرعة
أكبر وبدقة أفضل .

ثالثاً : نظم معالجة النصوص Word Processing System

هذه النظم التي تزيد شعبيتها يوماً بعد يوم ومعالجة النصوص
تعتبر شكلاً من أشكال إدارة البيانات والتي هي في المقام الأول عبارة عن
نصوص التقارير والخطابات والمستندات الأخرى . فالسكربتة التي
تستخدم نظام معالجة النصوص تنسخ التقارير والخطابات الأخرى -
مثلما كانت تفعل سابقاً - وبفارق واحد فقط هو أن ما تنسخه يذهب
إلى ذاكرة جهاز الكمبيوتر وبوصلها إلى ذاكرة الجهاز يمكن تحقيق
الميزة الأساسية وهي : فمثلاً إذا كانت ترغب في عمل نسخة زائدة من
الخطاب فما عليها إلا أن تعطي أوامرها للنظام وعند ذلك فإن محتويات
الذاكرة تنسخ على ورقة جديدة - دون ما خطأ - وبسرعة من ٢٠ - ٣٠
حرف / ثانية . وإذا اتضح أنها أثناء النسخ أخطأت في هجاء كلمة
فلا تزعجها فمما عليها إلا أن تصححها وتدع الضبط اللازم ترتبها على
هذا التصحيح - لنظام معالجة النصوص ليتولى نيابة عنها ولاداعي لإعادة
كتابة الخطاب من جديد . إذا كانت ترغب في ضبط هوامش الخطاب
(المكتوب) أو نسيت سهواً فقرة كاملة فيمكنها تدارك ذلك بسهولة
دون حاجة إلى إعادة النسخ .

رابعاً : التطبيقات المحاسبية Accounting Applications

أصبحت اعداد كشوف الرواتب للعاملين ربما أوسع تطبيقات الحاسب الالىكترونى فى مجال الأعمال فالحاسب يقوم بعمليات حساب المرتبات - الساعات الاضافية - البدلات - التأمينات والمعاشات - الضرائب - الدمغات - الأقساط . الخ .

خامساً : الاستخدامات الادارية للحاسب الالىكترونى :

كان للكمبيوتر الفضل فى ادخال تعديلات أساسية فى تكتيك الادارة بالتقريب المباشر بين المديرين وبين مجالات الأنشطة التى يتحكمون فيها باتاحة الحقائق لهم مباشرة وفورا مما يعاونهم فى اتخاذ القرارات الملائمة .

فالادارة - فى المعتاد - يمكن تقسيمها الى ٣ فئات (مستويات) هي : العليا والمتوسطة والادارة الدنيا . وكل مستوى من الادارة له اهتماماته من حيث نوعية المعلومات . فالادارة الدنيا يجب تزويدها بكل الحقائق اللازمة لانشطتها مثل تدفق العمل وما شابه من التفاصيل . والادارة المتوسطة تهتم أكثر بتقديم العمل الذى تديره . بينما الادارة العليا تهتم بتلخيص أو ايجاز التقارير وتحليلاتها بعيدا عن التفاصيل التى تحتاجها الادارة المتوسطة وينبغي الحرص فى ذلك تجنباً لحالات ارسال البيانات غير الملائمة لأى مستوى من مستويات الادارة وهذا عمل جيد يمكن ان يقوم به الكمبيوتر حيث يمكن اعطاء كل مستوى ما هو فعلا فى حاجة اليه ومعظم نظم الكمبيوتر المستخدمة فى الأعمال تقوم بتجهيز كشوف الرواتب وكذا العمليات الاحصائية الروتينية والأعمال المحاسبية . فمثل هذه النظم قامت بأتمتة (التشغيل الآلى أو الأوتوماتيكى) للأعمال المكتبية الروتينية وبعض مؤسسات الأعمال تقدمت خطوة الى الأمام أكثر من ذلك باتاحة السيطرة أو التحكم المركزى على المخازن والتوقعات لأنشطة الأعمال واعداد التقارير المالية .

وقامت عدة مؤسسات (أو أعمال) بتطوير نظم ادارة المعلومات Management Information System-MIS لتزويد موظفيها بالمعلومات اللحظية (دقيقة بدقيقة) عن نشاط المؤسسة مما يعاون - ولا شك - فى اتخاذ القرارات المناسبة فى الوقت المناسب .

والحقيقة لكى نصل الى تلك الحالة المثالية لمعرفة كل شئ عن سير العمل بمؤسسة أو شركة ما فيلزمنا « محاكاة » لكامل العمل بما فى

ذلك المنطقة التي يتم العمل بها . وهذا في الوقت الحالي - خارج نطاق
امكانيات الرياضة الحديثة وتكنولوجيا الحاسبات (الكمبيوتر) ولكنه
من المؤكد أنه يمكن لنظم ادارة المعلومات ان تخرج لنا تقرير تصف
النشاطات السابقة للمؤسسة أو الشركة ويمكن لبعض نظم ادارة
المعلومات المتقدمة من اجراء التنبؤ بالاتجاهات والتحليلات اللازمة .

سادسا : تخطيط الأعمال Business Planning

ان التخطيط التفصيلي لانجاز مجموعة من المستهدفات هو أحد
الخصائص الضرورية للادارة الفعالة . فالتخطيط يحدد كيف ومتى تنفذ
الأنشطة المختلفة والتي تكون جزءا من برنامج على المدى الطويل . فهي
تتنبأ بالحاجات الى العمالة والمواد والسبل التي تحقق أفضل استخدام
للمصادر المتاحة . فمثلا المشروعات المجدولة بحيث تستخدم العمالة
بأفضل استخدام لا بد وأن ينتج عنها تساوى الحمل وتلاشي فترات
العطلة أو البطالة . والتخطيط الجيد من شأنه تجنب كلا من الشراء
الزائد أو الأقل عن الحد المطلوب للمهمات . ومن حسن الحظ فان
تكنولوجيا الكمبيوتر يمكن أن تعاون المخططين لانتاج أفضل ما يمكن
من الجداول . فلنفرض مثلا بيت خبرة هندسي كبير (مكتب استشاري
هندسي) يريد تحسين مخططاته فمثل هذا البيت فان مصدره الأول هو
الموظفون الذين يعملون له . فاذا كان عنده مثلا ٢٠٠٠ مهندس ذوي
خبرة في الهندسة الميكانيكية - الكهرباء المدنية والهندسية الصناعية
ومزودين بعدد كبير من الرسامين والمصممين . ولتكن هذه المؤسسة
(أو بيت الخبرة) متخصصة في تصميم وتركيب المشروعات المركبة مثل
السدود والقناطر ومحطات الكهرباء . فاذا كان على هذه المؤسسة ان تجدد
١٥ مشروعا مثلا في وقت واحد فنجد في كثير من الأحيان - ان بعض
هذه المشروعات على الرغم من انها تختلف في التفاصيل الا أنها تتطلب
نفس النوعية من الأفراد . والمشكلة هنا تحديد كيف توزع القوى
العاملة بين هذه المشروعات دون أن تنزلق في تأخير أى من هذه
المشروعات .

ماذا يمكن ان يقدم الكمبيوتر لحل هذا المشكل ؟ طبعا هنالك برامج
تخصيصا لذلك تغذي البيانات الخاصة التي تصف (توصف)
المشروعات (مثل : تاريخ بداية المشروع وآخر موعد للانتهاء فيه -
الأهداف المرحلية وهكذا) مع تغذيته كذلك ببرنامج مجدول ومحدد
مسبقا . فيقوم الكمبيوتر بمعالجة هذه البيانات ويخرج (ويولد)

تقارير لتحديد « أعناق الزجاجات » والقصور فى الموارد وكذا فترات الركد . وبهذه المعلومات يمكن للمؤسسة أن تتوقع أفضل توزيع لعمالها .

سابعاً : مراقبة الموجودات (المخزون) Inventory Control

هذا يعتبر أحد المجالات البارزة التى يمكن لتكنولوجيا الحاسبات أو الكمبيوتر أن تقدم فيها دوراً بارزاً . فالمستول عن المخزن يمكنه أن يغذى الكمبيوتر بمعلومات عن كل الموجودات شاملة السعر - الحجم الطراز - المورد - الكمية - وقت أو زمن إعادة طلب الصنف Reorder Time - اللون - هامش الربح والتاريخ . ويمكن تحديث المعلومات يومياً أو أسبوعياً . ويمكن برمجة الكمبيوتر بحيث يعطى إشارة فى الوقت المناسب عند وصول مخزون أحد الأصناف الى حد الخطر والذى ينبغى عنده طلب صفقة جديدة منه .

وإذا أراد مدير المخزن - أو الموظف المختص - أن يعرف كم عدد السلع من حجم أو لون أو طراز معين داخل المخزن فعليه أن يدخل سلسلة من المدخلات الى الكمبيوتر ليرد على التساؤل اما على الشاشة أو بطبع الاجابة على الورق .

ثامناً : استرجاع المعلومات Information Retrieval

يمكن لنظم تخزين واسترجاع المعلومات باستخدام الكمبيوتر أن تقوم بتخزين كميات هائلة من البيانات داخل بنك مركزى للمعلومات يمكن لمستخدميه أن يتصلوا به من على بعد كيلومترات منه وتعتبر المؤسسات والمنظمات التى تقوم بالأبحاث الطبية والقانونية والعلمية وكذا الوكالات (المصالح) الحكومية والمكتبات - كنماذج للمؤسسات التى يمكنها استخدام هذه البنوك بكثافة وفاعلية .

ويعتبر المجال الطبى لاسترجاع المعلومات من البنوك المركزية للمعلومات من أهم التطبيقات لذلك فيمكن أن تقتسم (تشارك) هذه المعلومات وفى نفس اللحظة بين الأطباء - المستشفيات - موظفى الصحة العامة والباحثين فلننصوّر نظم معلومات طبى يقوم بتخزين التاريخ الصحى لحالة الملايين من المرضى ويجعل هذه البيانات متاحة خلال ثوانى من المشتركين (فى البنك) المؤهلين . وهذه التواريخ تتضمن السجل الطبى لكل فرد والأعراض لكل شاك (من المرضى) وتشخيص

الطبيب المعالج والجرعات المعطاة ومحاولات العلاج التي أجريت معه ومدى فاعليتها والآثار الجانبية للعقاقير وهلم جرا ويمكن لأى طبيب معالج أن يستخدم هذا المخزون الضخم من المعلومات كاستشارى طبي إلكترونى للمراجعة وللتحقق من فاعلية العلاج .

وفى مجال القانون فتقوم بنوك المعلومات الضخمة بإمداد المحامين وموظفى المحاكم بمكتبة تحوى جميع القوانين والحالات التاريخية ويمكن بذلك للمحامى أن يختصر مجهودات كبيرة جدا قد تستغرق منه عدة سنوات من البحث القانونى المصنى ومن تحليل الأنشطة الى مجرد بضعة دقائق فقط هى وقت الكمبيوتر .

الفصل الخامس

تطبيقات الكمبيوتر

فى قطاع المصارف والمجالات المالية والاقتصادية

سنحاول فى هذا الفصل التجول بين عدد من تطبيقات الكمبيوتر فى مجال شاسع جدا بحيث يتعذر حصر تطبيقات الكمبيوتر داخله
الا وهو مجال المال .

اولا / الكمبيوتر فى قطاع المصارف

المعروف أن قطاع المصارف يعتبر من أكبر القطاعات التى تتميز بتداول المعاملات الورقية ففى بلد مثل الولايات المتحدة الأمريكية يقدر حجم التعامل فى هذا القطاع بحوالى ستين بليون شيك سنويا .!! . ولقد أمكن استخدام الكمبيوتر فى معاملة هذا السيل الجارف من تدفق الأوراق بسرعة فائقة وبتكاليف معقولة ف يتم معالجة الشيكات آليا وتضاف أو تسحب من حساب البنوك المفردة Individual أو الحسابات فى جميع أنحاء البلاد خلال وقت يقاس بالساعات وليس بالأيام والأسابيع فباستخدام الكمبيوتر للمعاملات اليومية لحسابات العملاء وفى تجهيز - والتخليص - على الشيكات أصبح عملا روتينيا فى جميع المصارف الكبيرة .

وتستخدم المصارف الكمبيوتر لحاسبة القروض والادخارات وحسابات الودائع والسحب وكذا تحديث بيانات حسابات العملاء والمطالبة بأقساط الديون وتحديث بيانات وأسماء وعناوين العملاء واعداد التقارير اليومية .

وتستخدم بعض المصارف الكمبيوتر لتقديم الخدمات ٢٤ ساعة يوميا لعملائها من خلال البنك الشخصى ويمكن وضع هذه الوحدات على الجدران الخارجى للمصرف أو فى المواقع البعيدة عنها فى « السوبر ماركت » أو داخل مناطق الأسواق وفى المطارات ٠٠ الخ . ولعلنا جميعا نعرف نظام الكارت الشخصى Visa Card حيث يمكن لعملاء المصرف (البنك) فى بعض المناطق انجاز مشترياتهم فى الأسواق المحلية باستخدام بطاقة مصرفية من البلاستيك . وتوضع هذه البطاقة داخل جهاز للقراءة - فى هذا السوق - حيث يقوم بتوصيل البيانات الى كمبيوتر يقوم آليا باضافة قيمة المشتريات لحساب هذا المتجر - أو المحل التجارى - وخصمها من حساب هذا العميل .

وسنحاول أن نوجز هنا بعض الوسائل والتسهيلات المستخدمة لتطبيقات الكمبيوتر فى هذا القطاع الهام .

١ - قارئ الشيكات المغناطيسى / لعل من أهم استخدامات الحاسب الألكترونى فى قطاع المصارف هو إمكانية تداول قارئ الشيكات . وهذه تكتب بمداد (حبر) مغناطيسى يحتوى على أكسيد الحديد بحيث يمكن للحاسب قراءة - فرز - وإدراج الشيك فى القوائم المصنفة بصورة آلية وبسرعة فائقة تصل أحيانا الى حوالى ١٠ر٠٠٠ شيك فى الدقيقة بل يمكنه كذلك تجميع وتشغيل البيانات - وفى نفس الوقت - من عدة مستندات بسرعة تصل الى أكثر من ٥٠ر٠٠٠ بيان فى الدقيقة .

وقبل اعطاء دفتر الشيكات للعميل يقوم البنك بطبع كل من رقم (أو كود) البنك وكذلك رقم (أو كود) العميل على كل شيك بالحبر المغناطيسى . وهذه تحتوى على أرقام من صفر حتى ٩ وأربعة حروف مع بعض الرموز الخاصة وبعد أن يحرر العميل الشيك يمكنه أن يسلمه الى أى بنك (ليس بالضرورة نفس البنك الذى يدخر فيه نقوده) والذى يتناوله من العميل ويعيد كتابة المبلغ المطلوب بنفس الطريقة فى قوائمه الخاصة وبعد ذلك يوضع الشيك فى آلات خاصة لقراءته بالخاصية المغناطيسية للحبر .

ويستخدم كل من رقم (أو كود) البنك ورقم (أو كود) العميل فى عمليات فرز الشيكات وتقوم بها آلات فرز الشيكات عالية السرعة . وكمية المبلغ المكدودة على الشيك تستخدم للحفظ (للتسجيل) عند كل مرحلة تحويل بين البنوك وكذلك فى سجلات البنك الأصل الذى يتعامل معه العميل (الذى يحتفظ فيه بمدخراته) .

وعذا الطرز لقراءة الشيكات هو الأكثر شيوعا لما له من مزايا
أهمها :

- ١ - يمكن قراءة الكتابة والأرقام المكتوبة أو المطبوعة .
 - ٢ - له درجة اعتمادية عالية كما أن دقة الآلات المناولة تظل دائما عالية كذلك .
 - ٣ - الميزة الثالثة وربما الأهم هو أنه أول جهاز لقراءة المستندات يحوز على رضا قطاع كبير من رجال الصناعة والبنوك .
- وتستخدم بعض نظم تداول وتشغيل المعلومات الشيكات - مجموعة من الحاسبات الالكترونية المركزية مزودة بقوابض (ماسكات) للمستندات فائقة السرعة وتخرج البيانات على عدة أشرطة آليا (في وقت واحد) . ومثل هذا النظام يحتاج الى المكونات التالية :
- ١ - وحدة التشغيل المركزية CPU مكونة من ذاكرة محلجة (حوالى ٤٠٩٦ كلمة مثلا) وآلة نسخ طابعة لخراج البيانات وأجهزة بصرية .
 - ٢ - أجهزة لخراج البيانات متعددة الشرائط Multiple-Tape Listers
 - ٣ - قوابض (ماسكات) للمستندات .
 - ٤ - قراءة البطاقات المثقبة .
 - ٥ - بعض وحدات ادخال وخراج البيانات والتي قد تختلف من نظام لآخر . وفى بعض الأحيان يزود النظام بالعناصر أو الوحدات التالية:
- وحدة تظهير الشيكات ذات السرعة العالية .
 - طابع خطى عريض (٣٠٠ - ٦٠٠ خط / دقيقة مثلا) .
 - آلة تثقيب البطاقات .
 - جهاز لقراءة وكذلك لتثقيب الشرائط الورقية .
 - يمكن لبعض النظم الكبيرة اضافة وحدة ذاكرة اضافية .
 - وحدة شرائط ممغنطة لامكانية الاتصال بالنظام المصرفي من خلالها .

– اتصال مباشر بشباك الجماهير بواسطة لوحات كونسول • وعلى
سبيل المثال فقد ابتكر مصرف في ولاية كاليفورنيا بالولايات المتحدة
الأمريكية نظام أوسكار Overnight Statewide Customer
Accounting Reporting- OSCAR

وفي هذا النظام توجد مواقع الحاسبات الالكترونية الرقمية في
مدينة سان فرانسيسكو ومدينة لوس انجلوس وترتبط بعضها ببعض
بشبكة من خطوط تليفونية •

ويقوم مركز الحاسبات بمدينة لوس انجلوس بتداول عمليات
مراجعة الحسابات لمائة وثمانية وثلاثين (١٣٨) فرعاً للبنك في جنوب
الولاية بل أنه يقوم بأعمال مماثلة لمصارف أخرى مستقلة في جنوب
الولاية كذلك • ولقد حذت حذوه مصارف أخرى شتى في أنحاء العالم •

٢ – نظم نقل الاعتمادات الالكترونية

Electronic Funds Transfer Systems - EFT

وهذه النظم تتضمن احلال المستندات المالية الورقية بمسجلات
الالكترونية الى اقصى حد ممكن • فعلى سبيل المثال ترتبط بنوك الاحتياطي
الفيدرالى الأمريكية خلال شبكة من الحاسبات لتتبع عملية نقل المعاملات
المالية الكترونياً فيما بينها • والبنك الأمريكى « بنك أوف أميركا »
يستخدم شبكة من الحاسبات لتزويد مالا يقل عن ١١ مليون ضمن
المقيمين بولاية كاليفورنيا بالمعلومات الخاصة عن العملية المصرفية في
نفس اللحظة • كذلك ادارة (هيئة) التأمينات الاجتماعية أصبح لها
شبكة من الكمبيوتر تمكنها من ايداع – وبطريقة آلية – شيكات التأمين
الاجتماعى للمحالفين على التقاعد (المعاش) فتضاف لحساباتهم فى البنوك
وطبعاً هذه الخدمة تجنب العميل من المتاعب والمشاق وازافة الى
ما يستفيدة كل من البنك وهيئة التأمينات الاجتماعية من سهولة
الاجراءات لكليهما •

وعملية النقل تتم بمجرد نقل مبلغ من حساب هيئة التأمينات
الاجتماعية الى بنك المستفيد لتضاف فى حسابه •

ويمكن دفع مرتبات العاملين فى عدد كبير من المؤسسات الكبيرة
والهيئات بايداع وبطريقة آلية مستحققاتهم فى حساباتهم الجارية من خلال
نقل الاعتمادات من هذه المؤسسات الى حسابات الموظفين الى البنوك وفى

بعض مدن الولايات المتحدة الأمريكية تتاح خدمة المصارف المنزلية من خلال نظم تمكن المستفيد من دفع قيم الفواتير أو نقل النقود بين الحسابات المصرفية وهكذا • وهذه الأعمال تتم من خلال استخدام تليفونات اللمس Touchtone Telephones ومن ثم تقلل من استخدامات الشيكات الورقية • والحقيقة فان خدمات المصرف المنزلى تكون ذات فائدة فى أى معاملة لا يريده المستفيد من وراءها حمل أوراق نقدية فى جيبه •

والنظم الالكترونية لنقل الاعتمادات يمكن وضعها فى واحد من ثلاثة فئات هى : التحويل بالتفويض المسبق Preauthorization والبنوك الآلية Automated Banking وأخيرا الطرفيات الموضوعية عند نقطة البيع Point-of-sale-Terminals

- وتتضمن نظم التحويل بالتفويض المسبق Preauthorization الايداع - آليا مثل شيكات استحقاقات العاملين - شيكات التأمينات الاجتماعية - شيكات المعوقين - أو ربما كذلك قسط التأمينات ويمكن جعل هذه النظم بحيث تشمل دفع مديونيات الفرد - بطريقة آلية - بالوسائل الالكترونية (مثل دفع فواتير بطاقات VISA) ومن ثم اختصار الأعمال الورقية اللازمة فى حالة الطرق التقليدية •

- خدمة البنوك الآلية Automated Banking تتيح خدمة مصرفية ٢٤ ساعة يوميا وتتيح عددا كبيرا من شبائيك الخدمة فى مختلف المواقع لخدمة العملاء • وأقامت بعض البنوك فى مواقع السوبر ماركت أو المطارات بعض أماكن التجمعات الأخرى نظام الهاتف المتصل بالكمبيوتر للاستفادة عن الأرصدة Computerized Tellers فى النظام الأوتوماتيكي يقوم العميل بوضع بطاقة - تماثل بطاقة الضمان وأحيانا تسمى بطاقة النقود Money Card - ثم يقوم بادخال بعض المعلومات الإضافية - للتحقق من شخصيته - وتفاصيل المعاملة المالية المطلوبة باستخدام مفاتيح أو أزرار •

- وأخيرا فان نظام الطرفيات عند نقطة البيع Point of Sale Terminals فقد حل مكان آلات تسجيل النقد Cash Registers فى العديد من المحلات التجارية الكبرى • وهذه الآلات تزود آليا - وبوسائل الكترونية - بمعلومات عن المبيعات - ومن ثم فهي تمدنا بسجلات الكترونية للفواتير - الدفع المؤجل (القروض) - حالة المخزون وهكذا • والنظم التى استعرضناها أعلاه يبدو أنها ستكون أساسا لما سيكون عليه الحال مستقبلا حيث سيكون « بطاقة الضمان الشاملة »

Universal Credit Card والمرتبطة بنظام نقل البيانات مع استخدام الكمبيوتر - ستكون المتطلب الوحيد لمعظم المعاملات المالية وهذا سيكون القاعدة لبناء « مجتمع بلا نقود ولا شيكات Cashless-Checkless Society وهو ما يتنبأ له كثير من المسؤولين الحكوميين (بالمجتمع الغربي) ورجال المصارف والأعمال وكذلك رجال علم الحاسبات - وهذه التنبؤات ما هي الا رد فعل أو تجاوب للتحدي الهائل المتمثل بما يسمى (النمر الورق Paper Tiger) ويقصد به ذلك الكم الضخم والمتزايد لحجم الشيكات المصرفية .

وللمزيد من الايضاح سنفترض أن السيدة « س » بالاسكندرية مثلا تتجول برحلتها اليومية لشراء حاجيات أسرتها من البقالة ثم شراء احتياجاتها لها ولأولادها من الملابس والأحذية من مركز تسويق بالاسكندرية هذه الرحلة التي تقوم بها أو أمثالها من الملايين يوميا . ولكن في النظام المستقبلي ستدفع حسابها دون استخدام لا النقود ولا الشيكات المصرفية ولكن ستستخدم بطاقة الضمان الشاملة .

ولكن البيانات الخاصة بالمشتريات تنقل الى مكتب الاتصالات المركزي الموجود (يفترض وجوده) داخل مركز التسويق ومن هناك ترسل - الكترونيا - الى ما يمكن أن نسميه (المؤسسة القومية الأولى لمدينة الاسكندرية حيث تخصم قيمة المشتريات من حساب السيدة «س» ويضاف لحساب كل « محل » القيمة المقابلة للسلعة التي اشترتها السيدة « س » منه .

بذلك نرى أن جميع المعاملات تمت دون تبادل أية أوراق من أى نوع سواء أوراق نقدية أو شيكات أو ايصالات .

والمشكلة هنا هي «ماهي الحماية المتوفرة لهذا النظام من احتمالات الغش والخداع ؟ » فحتى دون السمات الآلية لنقل الاعتمادات فمازالت بطاقات الضمان عرضة دائما لحالات النصب والاحتيال .

وجدير بالذكر فانه في مجال التعرف على شخصية العميل من خلال صوته فلقد قطعت شركات الكمبيوتر - وعلى الأخص شركات آى . بى . ام - جنرال إلكتريك - ان . س . آر شوطا كبيرا فى هذا المضمار حتى أن النتيجة التي أمكن تحقيقها فى هذا المجال قد لا تختلف عن التعرف على الشخصية من خلال بصمات الأصابع وخط اليد .

ويظل دائما هذا التساؤل دون اجابة وهو « هل سيتم احلال اوراق النقود والشيكات فقط بنبضات الكترونية » بت Bits ، ؟ فاذا كان عدد ٢ بت في الحقيقة مقابلا مثلا لمبلغ ٢٥ قرشا ويتحول بأساليب الغش والخداع باضافة الأصفار الى ٢٥٠ أو حتى ٢٥٠٠٠٠ جنية مثلا ، ففي هذا تهديد خطير لأمن المجتمع واغراء كبير للنصابين والمحتالين . ومن الواضح انه عند تطبيق نظام « لا نقود ولا شيكات » فسيكون هذا التطبيق محدودا حين امكان تنفيذ اجراءات فعالة ضد حالات الغش والاحتيال .

٣ - دفع الفواتير بالتليفون ونقل بيانات الشيكات بشبكات الاتصالات:

مجال آخر تطبقه بعض المصارف وهو دفع الفواتير بالتليفون باستخدام الشفرة الخاصة بالعميل وكذلك نقل صورة طبق الاصل من الشيك Transmitting Checks by Facsimile وأحيانا بنقل بيانات الشيك (دون الشيك نفسه) بشبكات الاتصالات .

ولقد بلغت الثورة التي أحدثتها تكنولوجيا الحاسبات الالكترونية الرقمية في نظم المصارف مدى بعيدا لدرجة أن بعض المصارف - وعلى سبيل المثال - بنك ميلون ناشيونال بولاية بنسلفانيا الأمريكية - بنك كاليفورنيا يونيتد في لوس أنجلوس - بنك تيشس مانهاتن - وبنك فيرست ناشيونال سيتي - بنك نيويورك - بنك أوف أميركا . الخ - قد لجأت ليس لالغاء الشيكات والاعتماد على الاتصالات الهاتفية فحسب لالغاء عمليات النقد نفسها بعمل التوازنات بين حسابات المشتري والبائع في العمليات التجارية من خلال المصارف .

ثانيا : تطبيقات الكمبيوتر في قطاع الشئون المالية والحاسبات :

١ - فحص ومراجعة الحسابات :

هناك سبعة مجالات رئيسية يمكن لمراجع الحسابات أن يوجه اهتماماته نحوها اذا كان العميل الذى يقوم المراجع بمعاointه يقوم باستخدام الحاسب فى عمليات المحاسبة وهى :

١ - المراقبة العامة على الاحصائيات أو اختصار البيانات .

٢ - عمليات الجرد وعمليات الشراء الآلى .

٣ - الاستخدام المعيارى لمراجعي الحسابات بالنسبة لمراقبة
الاجمالى السابق تحديده فى مختلف الأقسام التى تمتد بالبيانات .
٤ - عمليات الرقابة الداخلية (العمليات المتكاملة لتشغيل
البيانات) .

٥ - مراجعة العمليات بالنسبة للنظم التى تتحكم فيها الحاسبات .
٦ - طرق اختيار العينات لعملية اختبار العناصر مثل الحسابات
القابلة للدفع والايصالات المستندية وعمليات الجرد .

٧ - سجلات الحجز (أو الضبط) - متطلبات الضرائب
(أو المتطلبات القانونية) وتقارير الانجاز (أو التنفيذ) .

وانه لمن الواضح تماما أن اختراع الحاسبات الالكترونية الرقمية
قد غير التكنيك الأساسى لعمليات مراجعة الحسابات الى حد كبير .
فأصبح الحاسب يستخدم فى عمليات الحسابات فى التسجيل والتصنيف
وتلخيص البيانات المالية وكذلك فى العمليات الادارية للحسابات والتى
تسهم فى اتخاذ القرارات وحل المشاكل .

وليس هذا فحسب بل أنه يستخدم كذلك فى فحص وتقييم
البيانات المستخدمة أو الناتجة من العمليات المحاسبية أو عمليات
الشراء أو عمليات الانتاج والاستخدام الأوسع للحاسب الرقمية هو فى
عمليات مراقبة الميزانية .

ولقد ازداد استخدام الكمبيوتر فى هذا المجال الى درجة أنه يمكنه -
ليس القيام بالأعمال الروتينية للمحاسبين فحسب بل يمكنه أن يتخذ
القرارات الادارية للمراحل المتوسطة كذلك وعلى كل فقد أتاح الحاسب
الالكترونى للمحاسب الوقت لاستغلاله فى الأعمال الابتكارية فيمكنه
استغلال هذا الوقت فى تحليل الأرقام التى تم حسابها وتحليل المشاكل
التي تكشف عنها هذه الأرقام ووضع توصياته بالنسبة للطرق التى يراها
لزيادة الانتاجية وكذلك بالنسبة للبرامج التى من شأنها تحسين عمليات
الرقابة وزيادة المبيعات مع تخفيض التكاليف .

ولقد ساهم الكمبيوتر فى تطوير مفهوم عمل المراجع بحيث أصبح
عمل الأخير هو استخدام الكمبيوتر لمساعدته وقتيا فى عمليات المراجعة
وذلك بعمل البرامج ونماذج المحاكاة للأعمال المحاسبية وذلك باختيار
وتقييم البيانات وادخالها على الكمبيوتر فالمراجع الممارس لأجهزة
الكمبيوتر يمكنه الاستفادة منها كمساعد آلى لتحسين عمليات المراجعة
ولزيادة كمية العينات المختارة .

٢ - مراجعة عمليات الجرد :

لاشك أن نظم الكمبيوتر قد ساهمت الى حد كبير في توفير الوقت والجهد لعمليات الجرد .

فمثلا لاجراء عملية جرد تقليدية متوسطة يستلزم انفاق ١٠٠ ساعة لتجهيز البرامج ولكن الاقتصاد في الوقت في عملية واحدة متوسطة يقدر بحوالى ٢٠٠ ساعة . ولكن البرنامج بطبيعة الحال يمكن استخدامه بعد ذلك على أية عملية جرد مماثلة . وهنا يظهر الوفرة الحقيقى في الوقت والجهد .

٣ - حسابات القروض وبيانات الرهونات العقارية وغيرها واعداد سجلات مؤسسات استثمارات القروض وأقساط قروض شركات التأمين .

٤ - خدمات تحليل حركة البيع من تنبؤات للحركة ومراقبة التكاليف واعداد أبحاث عن الأنماط الاستهلاكية .

٥ - حسابات مصاريف الشحن والجمارك .

٦ - اعداد الرواتب ودفع الشيكات واعداد كشوف توزيع العمالة وتقارير الضرائب .

- ويضيق المجال لحصر كل ما يمكن أن تقدمه الحاسبات الالكترونية فى مجال قطاع الشئون المالية والمحاسبات . وسنكتفى بهذا القدر .

ثالثا : تطبيقات الكمبيوتر فى العمليات الاقتصادية :

من خلال علم الاقتصاد نعلم انه يمكن تقسيم النشاط الاقتصادى لأى دولة الى عدد من القطاعات ترتبط جميعها بالدخل القومى ومجمل الانتاج القومى والمؤشرات الاقتصادية الأخرى - ومن ثم فيمكن لحكومة ما أو لرجال الأعمال - وبسرعة فائقة - بمساعدة الحاسبات الالكترونية التنبؤ - وبصورة دقيقة بحركات البيع والشراء ونسب الأرباح ومتطلبات التوسعات الاستثمارية فى أى منها مع الأخذ فى الاعتبار الترابط بين القطاعات المختلفة وهو ما لم يكن أمرا يسيرا لولا المساهمة الفعالة للحاسبات الالكترونية . فقد أمكن مثلا لوزارة

التجارة الأمريكية فى نوفمبر سنة ١٩٦٤ - وبعد جهد مكثف لمدة خمسة أعوام متتالية - أن تضع جدولا للربط بين الدخل والانتاج القومى وأمكن من خلال هذا الجدول التخطيط الدقيق للصناعات المختلفة وبمساعدة الحاسب الالىكترونى - ومن خلال هذا الجدول يمكن على سبيل المثال لصناعة الدهانات (البويات) أن تتنبأ بمقدار الانخفاض فى مبيعاتها اذا قررت الحكومة تخفيض ميزانية الصواريخ أو الطيران لاغراض الدفاع بمقدار كذلك مليون دولار فى السنة ٠٠ !!

ولقد ساهمت الحاسبات الالىكترونية الرقمية مساهمة كبيرة فى « كم » بل وترتيب وتدقيق البيانات والمخططات الاقتصادية لاضخم المنشآت الصناعية فى أكثر البلاد تقدما . فلقد أتاحت السرعة والدقة المتناهية بل وسعة الحاسبات الالىكترونية - كأدوات للتنبوء - الثقة للمنشآت الصناعية العملاقة فى نجاح عمليات التنبوء على كل من المدى القريب والبعيد ومن ثم كانت عاملا هاما لتشجيع المستثمرين على خوض العمليات الاستثمارية بثقة أكبر مما كان له الأثر الايجابى فى ازدهار الصناعة والتجارة العالمية . فاذا علمنا مثلا ان كل جنيه واحد يستثمر فى شراء معدات وآلات صناعية يمكن أن يعود على حجم الانتاج القومى بثلاثة أو أربعة وربما خمسة جنيهها فى البلاد الأكثر تقدما لعرفنا مدى ما يمكن أن تلعبه الحاسبات الرقمية كأدوات أساسية فى الانتاج فى رفع قيمة الانتاج القومى .

الفصل السادس

الكمبيوتر فى مجال الأعمال الهندسية

لا شك أننا نعيش عصر الكمبيوتر وعصر الآلية Automation وأصبح الكمبيوتر بأحجائه وطوره المختلفة من الحاسبات العملاقة الى الحاسبات الدقيقة منتشرة فى كل مكان حيث يمكنها - وباستخدام عدد من الأوامر المبرمجة - عمل العديد من الأعمال فى المجال العلمى والهندسى فمثلا يمكن :-

- حل مشاكل هندسية وعلمية معقدة .
 - تشكيل أجزاء الماكينات والآلات المعقدة .
 - التحكم فى العمليات الصناعية .
 - رسم الخرائط الكنتورية .
 - تصميم الدوائر الالكترونية .
 - تبسيط مراقبة التحكم فى حركة المرور الجوى .
- هذا اضافة الى الكثير والكثير من الاعمال المعقدة والتى تستهلك الوقت الكثير .

ومعظم التطورات فيما يختص بالكمبيوتر حدثت خلال الثلاثة عقود الماضية وكان دور كل من العالم والمهندس ملازما لهذا التطور من البداية ففى الحقيقة لقد ابتكر أو قدم المهندس الكثير من « الطلب أو التطبيقات » للكمبيوتر للمعاونة فى حل المشاكل المتعلقة بالتطبيقات العسكرية . وبمجرد أن أصبح حل هذه المسائل متيسرا - والتى يعتبر حلها غير عملي

نظرا لطول الوقت الذى تحتاجه - أصبحت التطبيقات عديدة للكمبيوتر وواضحة فى مراحل التصنيع * وأصبح الكمبيوتر حاليا متاحا لدى العالم والمهندس للمقياس بالعديد من العمليات الحسابية بحيث يمكن انجازها خلال ساعة واحدة ما كان يستغرق سنوات بالطرق التقليدية القديمة * ووظيفة المهندس اساسيا هى تطبيق العلم من أجل التقدم الصناعى وهدفه التخطيط - والتصميم والتطوير وتركيب مهمات مفيدة توظف المبادئ العلمية * واحدى المشاكل العديدة التى تواجه مهندسى اليوم هى الزيادة المضطردة فى تعقيد مهنة الهندسة * ومنذ عدة سنوات قليلة مضت - فقط - أمكن للمهندس أن يعتاد تحليل الكثير من الظواهر بالقليل من الجهد الا أن هذه الظواهر أو السمات أصبحت من التعقيد لدرجة أنها أصبحت تتطلب خبراء متخصصين ومؤهلين على مستوى عال فى هذه المجالات *

ويعمل العلماء والمهندسون كجنود المقدمة لشق الطرق أمام تكنولوجيات جديدة ومتطورة فى مجالات الكيمياء - المعادن - الالكترونيات وغيرها من فروع العلم ومتابعين خطوة بخطوة للاستكشافات الحديثة وتطبيقها وقتما وأينما تحين اللحظة الملائمة لتطبيقها ولكن بمرور كل عام تصبح الزيادة الناجحة فى هذه المجالات من الامور العسيرة وتتطلب تحسينات مستمرة فى وسائل توصيل المعلومات ونتيجة لذلك ينبغى على المهندس أن يواصل دوره فى زيادة مجال تجهيز المعلومات وفى تطوير نظم أفضل لتجميع وتجهيز وتخزين ونشر المعلومات وأحد الاسباب الرئيسية لجاذبية الحاسبات الرقمية هى امكانياتها الفائقة لتخزين كميات هائلة من المعلومات واسترجاعها فورا عند طلبها *

وبتأكيد ضرورة التركيز على تطوير وتنفيذ تكنولوجيا تجهيز المعلومات المتقدمة سيتمكن المهندسون - وبطريقة أفضل - من مواكبة مشاكل الطباعة والصحافة ومشاكل مثل جداول التنبؤات قصيرة المدى التوقعيات المتزايدة فى المنتجات ومقابلة المتطلبات المتشددة للعملاء - عمليات التصميم والتركيب السريعة - وأخيرا تصميم المنتجات ذات المواصفات الامامية Standard العالية *

ويمكن للكمبيوتر أن يجنب المهندس الكثير من العمليات المرهقة أو التى تستهلك الكثير من الوقت ومن ثم يمكنه من التفرغ وقتا أطول لمهام أكثر أهمية - فإضافة الى الامكانيات الفائقة للكمبيوتر لتخزين واسترجاع الكميات الهائلة من المعلومات فيمكنه كذلك تحليل ومحاكاة عدد لا نهائى - تقريبا - من المشاكل * ويمكن للعالم أو المهندس القيام

بعمليات تحليلية عميقة للعوامل المؤثرة فى التصميمات باستخدام الكمبيوتر .

أولا تطبيق الكمبيوتر فى مجالات التصميم

كانت وما تزال الحاسبات - منذ أن عرفت وأنتجت - تستخدم بغرض الاسراع أو اختصار وقت الحسابات . ولكن الآن تطبق أو تنفذ التكنولوجيات التى توظف الكمبيوتر كمجهز للمعلومات . وفى هذا الدور الجديد - يحسن الكمبيوتر طرق التجليل - الاتصال والتحكم فى معلومات التصميم . فهى تقوم اذن بتوسيع مجالات فعاليتها فهى تقوم بحل العديد من المشاكل التى تصاحب عملية التصميم مثل : -

١ - **التغيرات المستمرة فى التصميم** : فهذه التغيرات تحدث على طول عملية التطوير الممتدة على طول عمر الكثير من المنتجات وذلك نتيجة المتطلبات التى تستحدث دائما أو نتيجة تحليل بيانات وأسباب فشل منتج ما أو كحتمية للتقدم التكنولوجى .

٢ - **الزيادة فى حجم البيانات** : دائما ما يصاحب زيادة التعقيدات نظام للصواريخ حوالى ٨٠ر٠٠٠ رسم وعشرات الآلاف من سجلات البيانات فى المهام والادوات الحديثة تولد سيل من البيانات فمثلا قد يتطلب ومن ثم يصبح حتميا ايجاد وسائل لكل من التكتيف والسيطرة على هذه المعلومات خلال مرورها خلال المراحل العديدة فى التصميم - الانتاج وتشغيل المنتج النهائى .

٣ - **تبادل المعلومات** : أثناء وطوال عملية التصميم لابد من تبادل ونشر كميات كبيرة من المعلومات بين كل من المجموعات الهندسية والمجموعات المسؤولة عن التصنيع كذلك بين الشركة المسؤولة وبين العميل .

٤ - **التمثيل التخطيطى** Graphic Representation : فمثلا تشكيل (وضع شكل) السيارة ومواقع مكوناتها يلزم لوضعها عشرات الآلاف من الاسكتشات - التخطيطات - الرسومات - وهذه الرسومات التمثيلية أو التعبيرية ينبغى أن تولد (أو تنشأ) وتراجع كلما دعت الحاجة إليها وهذا واقع فعلا وعلى مدار اليوم .

٥ - **التغيرات السريعة فى خطوط الانتاج** : الكثير من الشركات لا تتمتع باستقرار الخط الانتاجى المخطط لمدة طويلة فالكثير من المنتجات تصمم لغرض خاص وخلال فترة قصيرة حرجة . وجميع مكونات هذه

المنتجات المعقدة ينبغي اخراجها (أو نشرها) فى وقت واحد . وفى نفس الوقت تمارس « الهيئة الصانعة » ضغوطها للحصول على المواصفات ومتطلبات الاجزاء حتى يمكنها تخطيط عملية الشراء والتجهيزات اللازمة للانتاج . والحقيقة فان خلق أو ابتكار ونشر ثم تحديث البيانات المطلوبة فى مثل هذا الوقت المحدود يمثل مشكلة كبيرة للإدارة .

٦ - **المجهودات غير الخلاقة** : تقدر نسبة الوقت الذى يستهلكه المهندس أو العالم فى أعمال غير خلاقة ما بين ٧٠ - ٩٠٪ من وقت عمله . ومن ثم فان الحاجة ملحة للاستفادة من ذلك الوقت .

واليوم فان نظم التحكم والمعلومات - التى تعمل أساسا بالكمبيوتر - تقوم بالعديد من الوظائف الهامة جدا فى عملية التصميم تتضمن : -

١ - تجهيز الكميات الهائلة من البيانات خلال فترة محدودة - بدقة واقتصاد .

٢ - تسجيل (تدوين) أثر كل عملية مراجعة للتصميم - بسرعة واعتمادية .

٣ - اعداد الرسومات وقوائم البيانات والتقارير لتوزيعها وقتما واینما دعت الحاجة .

٤ - تجنب المهندسين الأنشطة الروتينية أو غير الخلاقة .

٥ - التنسيق والتكامل بين بيانات المنتج التى تم تطويرها خلال المراحل : الهندسية - التصنيع - الاختبار - ودورات التشغيل .

٦ - التجاوب السريع (التلبية السريعة) لمتطلبات المعلومات الحالية .

٧ - التزويد بإجراءات أو احتياطات للاداء - والاعتمادية Reliability لبدائل التصميمات للمنتج .

ثانيا : التصميمات الميكانيكية والهيكلية :

الهدف من نظم المعلومات التصميمية هو تقصير فترة الاعداد Lead time - تحسين انتاجية المهندسين والمصممين والرسامين كذلك لتحقيق من واقعية بيانات التصميم .

والتعقيدات الحالية فى تصميم الهياكل جعل من عملية الحسابات انيدوية وتطوير كل بعد Dimension مطلوب لتوصيف الكونكتورات السطحية للأشياء - عملية غير اقتصادية وهناك تكتيك يوجه بالكمبيوتر يسمى التصميم العددي Numerical Design الغرض منه تحديد الشكل الهندسى للشيء رياضيا * وهو تكتيك يلائم (يوافق أو يناسب) امكانيات التجهيز المتاحة وعلى الخصوص الآلات المزودة بنظام التحكم العددي الا أن تكتيك التصميم العددي ينفرد بالميزات التالية : -

١ - بعد تحديد الشكل الخارجى للشيء المصمم - على شكل نموذج رياضى - يمكن باستخدام بعض البرامج الاستفسارية المساعدة Interrogated Routines اظهار بعض المساقط والاشكال الجانبية لهذا الشيء * .

٢ - يمكن استنباط البيانات اللازمة لآلات (أدوات) الماكينة التى تعمل بنظام التحكم العددي من ملف الابعاد Dimensions الرئيسى وذلك لتصنيع الأجزاء وكذلك لانتاج أنماط (بمقياس رسم) Scale Models للشيء المراد تصميمه بغرض اجراء الاختبارات عليه * .

٣ - أنه يمكن أن يزودنا بوسيلة للتحكم المركزى فى الابعاد * هذا على خلاف توزيع التحكم بين الرسومات الخطوط غير مميزة الابعاد Undimensioned Lines الموجودة فى التخطيطات الرئيسية * .

ويتطلب الأمر لغات برامج بهدف فك (حل) شفرة البيانات التخطيطية Graphic Data من الاسكتشات والمخططات حتى يمكن انتاج (أو توليد) رسومات تفصيلية باستخدام الكمبيوتر وآلات الرسم وبعد تدوين (تسجيل) توصيف جزء ما فى ملف (ملف يتم تجهيزه بالكمبيوتر) تجمع أو تضم التغيرات فى رسومات يصنعها الكمبيوتر من خلال حل شفرة البيانات المدققة (التى تم مراجعتها) * ومن التصميم الاساسى للمكونات المتماثلة ولكن غير مطابقة - والمستخلصة بعد حل شفرة رسم مجدول يمكن عمل رسومات تفصيلية منفصلة * ولا شك فان الكمبيوتر سيكون عندئذ قادرا على عمل رسومات متطورة لتصوير المنتج وكذلك كتيبات Manuals الصيانة * .

ويقدم (يولد) الكمبيوتر وصفا للسطح باضافة تفاصيل الى وصف تصميم المهندس وفقا للقواعد التصميمية المبرمجة ومن ثم فان كمية المنتج من المعلومات التى استخلصها الكمبيوتر هى أكبر بكثير من البيانات الأصلية وهذا المنتج من المعلومات لابد وان يخدم احتياجات عدد

كبير ومتنوع التخصصات من الناس . وهذا النظام سوف يتغير ويتطور كلما تطور التكنيك لمقابلة الاحتياجات المستجدة وكلما حدثت تغيرات في العمليات الصناعية وكلما تغير كذلك تكنيك تقديم المعلومات الى المستخدمين .

ثالثا : النظم الالكترونية :

يمكن لبرامج الكمبيوتر ان تقوم بالاعمال :

١ - اجراء اختبارات على بيانات تصميمية محددة بمقارنتها بقواعد معروفة وبكفاءة أفضل من المصممين .

٢ - التحكم والسيطرة على اضافة بيانات جديدة ومدققة من أجل السرعة مع درجة عالية من الاعتمادية . فكل تغيير يجب اقتفاء أثره خلال الشبكة كاملة للتأكد من أن هذا التغيير لم يؤثر بدرجة خطيرة على الأداء الوظيفي للنظام المصمم وهذا العمل كان يمكن أن يستهلك وقتا طويلا من المنظم لو حاول أن يفعله دون الاستعانة ببرامج الكمبيوتر المتخصصة . فكما ذكرنا سابقا فان وظيفة الكمبيوتر هنا ليس للاسراع من عملية التطوير فحسب بل كذلك لتجنيب المهندسين الكثير من الاعمال والانشطة الروتينية وغير الخلاقة وفي التصميم الكهربى يستخدم الكمبيوتر أولا فى : -

١ - برامج الحسابات الرياضية بهدف تحليل المكونات والدوائر بكفاءة .

٢ - الحفاظ وتسجيل وعمل تقرير عن بيانات الانتاج فى المرحلة الانتقالية بين العمل الهندسى والعمل الصناعى .

وهذان المجالان المذكوران أعلاه يبينان بوضوح مدى الحاجة الماسة لامكانيات الكمبيوتر فالعملية الشاقة لتحليل الخواص التشغيلية والبيئية للمكونات المصنعة من الجوامد (الحالة الجامدة Solid State) تتضمن تغييرات كثيرة فى المعاملات Parameters الامر الذى يجعل من استخدام كمبيوتر ذى سرعة عالية ضرورة ملحة . وترجمة التصميم المنفذ من التمثل الرمزى له Symbolical Representation (سنوآ كان معادلات أو قوائم أو الرسومات التخطيطية Block diagrams) الى

رسومات واقعية (جداول بالمواقع أو قائمة بتوصيلات الأسلاك) مع التحكم ومراقبة الاضافات والتعديلات اليومية • كل ذلك يحتاج لاستخدام الكمبيوتر •

وفى العلاقة الانسان/الآلة لكثير من النظام يتولى الكمبيوتر الكثير من الأعمال غير الخلاقة ومن ثم تحرير مهندس التصميم وتوفير جهوده لأعمال أكثر أهمية • وتتواجد الدراسات والابحاث فى الكثير من الشركات خصيصا لتسخير الكمبيوتر ليكون أداة قوية فى أيدي المصمم •

رابعا : الرسومات والأشكال الهندسية

يمكن للمهندس الاستفادة من نظام الكمبيوتر كرسام بوسائل مختلفة • وأكثر الوسائل شيوعا تتضمن استخدامه كأداة مرئية (الشاشة) أو كراسم Plotter رقمى واصطلاح رسومات الكمبيوتر Computer Graphics يشير الى التصور « شخص يقوم بالاتصال بالكمبيوتر من خلال رموز شكلية (أو رسومات) مثل الخطوط - النقاط - المنحنيات - رموز رقمية وأبجدية • الخ ورسوم الكمبيوتر هى أسلوب للاتصال - أو التواصل - بين الانسان والآلة التى توفر وسيلة لنقل المعلومات بمعدل عال • أما المهمات المصاحبة لرسوم الكمبيوتر فتتضمن الشاشات المرئية Visual Displays - الرواسم الرقمية - لوحة المفاتيح - أقلام الضوء Light Pens - لوحات البيانات Data Tablets والكمبيوتر نفسه • وتستخدم أقلام الضوء ولوحة البيانات ولوحة المفاتيح لادخال وتعديل المعلومات المخزنة داخل ذاكرة الكمبيوتر أما الشاشات والرواسم فهى وسائل لاجراج النتائج •

والفصيلتين الرئيسيتين للشاشات هما : -

١ - الهجاء - رقمية Alphanumeric . التى تظهر على الشاشة فقط والأرقام - الحروف الابجدية وبعض الرموز أو الحروف Characters الخاصة •

٢ - الشكلية Graphics مثل الرسومات الخطية - المنحنيات • الخ اضافة الى تقديم المعلومات الهجاء - رقمية •

ويستخدم الرسام الرقمى لعمل رسوم على الورق بطريقة تقليدية وقد تتضمن الاشكال معلومات هجاء - رقمية اضافة الى الرسومات • ولقد ثبت نجاح استخدام رسومات الكمبيوتر فى التصميم لحد كبير حيث أنها تتيح تفاعل جيد بين المهندسين والعلماء وبين الكمبيوتر •

والمجالات التقليدية لهذا التطبيق تشمل تصميم المكونات الالكترونية وتحليل الشبكات وتصميمها وأما تصميم المكونات الالكترونية فيتضمن المدى الكامل للمكونات المادية Hardware الكهربائية والكهروميكانيكية . ففي مثل هذه المشروعات التصميمية يلزم - في أغلب الاحيان تعديل أو تحويل المكونات الموجودة فعلا . فيمكن للكمبيوتر مراجعة الاتاحية Availability والأنماط غير المستخدمة Off-shelf Models (أو التي بطل استخدامها) وخصائصها ثم يبين على الشاشة أرقام الاجزاء (المكونات) - أبعادها - الخواص الكهربائية - المخزون المتاح . بعد ذلك يمكن للمهندس استخدام الكمبيوتر لتحديد أقل تعديل يلزم لتكييف عنصر من العناصر المخزونة والمتاحة الى مجموعة من المواصفات بطريقة المحاولة والخطأ يمكن للكمبيوتر استكشاف مدى تأثير الاختبارات والبدائل المختلفة المختارة من مخزون .

وينتمى تكنيك تحليل الشبكات الى تكنولوجيا الكمبيوتر الداخلة في « التعميط الرياضي وتحليل اداء الدوائر الكهربائية والشبكات » وتتضمن العمليات الحسابية جبر الأرقام المركبة Complex Numbers وطرق القوالب (أو المراتب) Matrix والمعادلات التفاضلية . وسرعة اداء الكمبيوتر تمكن من التحليل السريع للشبكات المعقدة التي تشمل على مكونات عديدة .

ورسومات الكمبيوتر سوف تسمح للمهندس بإبتكار الشكل المعماري للمباني أو الشكل الخارجى لجسم السيارة أو هيكل السفينة ... الخ . وسوف يعمل الكمبيوتر كرسام ماهر يعمل تأسيسا على المعلومات التي يغذيها له المهندس من خلال طرف (نهاية Terminal) الكمبيوتر .

خامسا : حل المشاكل مباشرة بواسطة الكمبيوتر

يمكن للعالم والمهندس الاستفادة من الكمبيوتر - اضافة الى التطبيقات العديدة المعروفة - كوسيلة تقوم بحل المسائل أو المشاكل فحسابات « الارقام المركبة » - والتي قد يتطلب حلها - لو استخدمنا الآلات الحاسبة المكتبية التقليدية - عدة سنوات أصبح حلها باستخدام الكمبيوتر في فترة وجيزة جدا نسبيا (تقدر بالساعات وليس بالسنوات) .

وبالمناسبة فقد أمكن انتاج العديد من البرامج لمعاونة المهندس المدني مثل البرامج التي ترسم الخطوط الكونتورية وتخطط مسالك الطرق

السريعة والبرامج التي تتنبأ باتجاهات المرور والتي تنتج خرائط مرورية وبرنامج لتصميم المباني ورسم الخرائط • ومثال من البرامج الأخيرة برنامج يسمى

“SAMPS — Subdivision And Map Plotting System”

الذي يتمتع بإمكانية - في حالة استخدامه مع راسم الكتروني - عمل معظم أعمال الرسم Drafting وإضافة الى تزويد العملاء بالعديد من البرامج بنظم محددة للكمبيوتر فان صانعي الكمبيوتر في العادة يمدونهم بعدة لغات للبرمجة من شأنها تبسيط عملية البرمجة فاللغات أمثال فورتران - بيسك - أ ب ل - وبسكال هي لغات سهلة التعلم وتلائم الكثير من التطبيقات الهندسية • اما اللغات أمثال SIMSCRIPT-GPSS فقد أنتجت لتزويد المستفيد بأدوات للمحاكاة واللغات أمثال STRESS, COGO, ICES فقد صممن لمعاونة مهندسي الأعمال المدنية والهيكل لحل العديد من المشاكل •

فبرنامج STRESS مثلاً يمكن المهندس من كتابة برنامج تغذية (ادخال) Input كامل لحل مسألة خاصة بالهيكل Structural Problem حتى لو لم يكن عنده خبرة في البرمجة • ومثل هذا النظام يزود المهندس الممارس بوسيلة اقتصادية لاستخدام الكمبيوتر لحل المشاكل الروتينية التي تقابله في مجال الهيكل •

سادساً : الكمبيوتر كوسيلة للمحاكاة

يمكن استخدام الكمبيوتر بمحاكاة أنواع (طرز) معينة من بعض الحالات أو الأوضاع التصميمية • وهذا يمكن انجازه بتطوير نمط أو نموذج للوضع المطلوب مع ترتيبه بحيث يمكن للمهندس أن يغير بعض المتغيرات فيه وبهذه الطريقة فيكون من الممكن تحديد كيفية عمل أو أداء هذا النموذج تحت الظروف المختلفة • وهذا النموذج يكون عبارة عن برنامج للكمبيوتر يكتب ليؤدي عمل النموذج أو النمط المطلوب • فعلى سبيل المثال يمكن لعدد قليل من التعليمات Instructions في البرنامج أن تمثل أو تقوم مقام « سيارات تجرى في شارع معين أو معلومات تتدفق عبر اتصال (هاتفى مثلاً) أو حتى أناس يسرون داخل مبنى ١٠٠ !! وعملية المحاكاة تستخدم لدراسة أداء نظام يستخدم نمطاً Model والنماذج أو الأنماط يمكن ان تكون : أنماط طبيعية مثل نموذج لطائرة توضع داخل نفق للرياح • أو أنماط رياضية حيث تستخدم سلسلة من المعادلات لتوصيف النظام المراد دراسته ومثال لذلك النوع دراسة

للمسار المقذوفى Trajectory لقمر صناعى فى طريق عودته للأرض .
 وجدير بالذكر فانه يوجد العديد من النظم التى لا يمكن نميبتها بدقة
 سواء باستخدام الانماط الطبيعية أو الرياضية . وهذه النظم أمثال
 - نظم التصنيع - تدفق المرور فى الشوارع الرئيسية - نظم ادارة
 المعلومات - نظم مناولة المهمات Material Handling - كلها تتميز
 بأنها تتضمن تفاعلات وتداخلات معقدة بين مكوناتها المختلفة .
 وعند استخدام الكمبيوتر لدراسة مثل هذه النظم يقوم المهندس
 بتوصيف كل من الهيكل الطبيعى ومنطق التقرير Decision Logic
 للنظام الجارى دراسته . وعندئذ يمكنه ادخال التعديلات على النموذج
 أو النمط للملاحظة تأثير ذلك التعديل على اداء هذا النظام . وعند
 استخدام النموذج أو النمط يغذى بالمعطيات لفترة من الوقت لتمثل
 أو تحاكى الكميات والأنواع من تدفق المعطيات التى سيتعامل معها
 محطة نووية لتوليد الكهرباء. هذا النظام كان مصمما لتدريب العاملين بالمحطة
 معينة عن « سلوك » هذا النموذج أو النمط مثل: التجاوبات الزمنية
 Response Time طاقة تحميل النموذج بالمعاملات المختلفة - أقصى
 اخراج للنموذج ٠٠ الخ . وبمجرد تصميم وبرمجة النموذج يمكن بسهولة
 ويسر ضبطه وتجربته وتكرار ذلك اذا شئنا .

وسوف نضرب مثالا - قد يهم الكثير منا وخاصة بعد حوادث
 المفاعلات النووية فى كل من محطة ثرى مايلز آيلاند بولاية بنسلفانيا
 الأمريكية فى مارس ١٩٧٩ وحادث مفاعل تشيرنوبل بجمهورية أوكرانيا
 (عاصمتها كييف) السوفيتية فى ابريل ١٩٨٦ - وهو نموذج لمحاكاة
 محطة نووية لتوليد الكهرباء . هذا النظام كان مصمما لتدريب العاملين
 لتشغيل المحطات ذات مفاعلات الماء المغلى Boiling Water Reactor
 ونظام المحاكاة كان عبارة عن كمبيوتر للتحكم فى النموذج المشار اليه .
 ولجعل تشغيل النموذج أقرب ما يكون للواقعية فقد تم تمثيل مهمات المحطة
 الدوائر الكهربائية - المواسير - المضخات - البلوف) بنماذج رياضية
 يفترض أنها خارج غرفة المراقبة (مثل التوربين - مولد - المساعدات)
 ومبرمجة فى الكمبيوتر لتعمل بصفة مستمرة وواقعية وبنفس التوقيت
 كما لو كانت حقيقية . وينبغى على المتدرب أن يتبع كل الخطوات التى
 يتبعها تماما كما لو كان داخل محطة حقيقية بما فيها الالتفات التسمام
 للمؤشرات والمسجلات وأجراس الانذار . وبهذا يمكن تزويد المتدرب
 ببرنامج تدريبي جيد -

ولقد لعب تكنيك نماذج المحاكاة دورا هاما فى تصميم السيارات .
 فبماكانه تمثيل أو نميطة حالات اصطدام السيارات باستخدام الكمبيوتر

دما أعطى حرية واسعة لمهندسى الأمان لتصميم واختبار ثم إعادة تصميم سياراتهم وبفضل هذه الامكانية للكمبيوتر امكن للمهندسى الامان من تحديد معاملات Parameters هامة فى أقل زمن ممكن . ونذكر هنا أنه من نتائج تحليلات مهندسى الامان للعوامل التى تحيط بحوادث السيارات أنهم قموا بعزل ٦٠ (ستين) طرفا مختلفا يمكن أن تؤدي الى الاصطدامات . وهذه تعتمد على : ظروف الطرق - هبوب الرياح - خبرة السائق . وخلال كل من هذه الفضائل المشار اليها توجد مئات المتغيرات . ويقوم المهندس أو العالم « بضخ أو تفريغ » هذه العوامل الى النموذج (الكمبيوتر مع تغييرها من وقت لآخر فى محاولة للوصول الى التصميم النهائى للنموذج . فمثلا عندما تلتقى سيارة بأخرى على الطريق وكيفية تفادى هذه السيارة وما هو الحال لو تباطأ السائق - أو أسرع - أكثر من اللازم فى استخدام عجلة القيادة . . . بتمثيل مثل هذه الحالات على النموذج يمكن لمهندس الامان ان يستنبط بيانات جديدة لاشك هو يحتاجها لاستكمال دورة التصميم .

ولمعاونة المهندس أو العالم فى برمجة نموذج أو نمط للمحاكاة فقد ابتكرت عدة لغات للمحاكاة لخدمة جميع الأغراض . وهذه اللغات - التى تسمح للنظم بأن توصف بسهولة نسبية - هى عالية المرونة بحيث يمكنها محاكاة أى ميكانيزم للنظم تقريبا . فالنموذج المكتوب بمثل هذه اللغات يمكن باستمرار تطويره الى درجات أعلى من التعقيد والتفصيلات حتى يصل الى درجة أنه يمثل أو يحاكي بدقة عالية جدا سلوك النظام المراد نميطه .

واخيرا يمكن أن نقول ان الكمبيوتر هو وسيلة أو أداة نافعة ومؤثرة فى مجال المحاكاة . ويتوقع العلماء والمهندسين ان يشاهدوا تشكيلة واسعة من تطبيقات المحاكاة التى يلعب فيها الكمبيوتر دورا أساسيا . وهذه التطبيقات يمكن ان تصبح أكثر تعقيدا وتتطلب لتنفيذها قدرا من الخيالات أو التصورات والمهارة والأمر يحتاج الى وقت وجهد كبير للوصول الى محاكاة تطبيقى جيد . ويكفى ان نقول ان جميع شركات الطيران الكبرى تستخدم نظاما لمحاكاة عملية الطيران وذلك لتدريب طيارىها على الطيارات أو الطرازات الجديدة .

سابعا : الكمبيوتر فى مجال الهندسة المعمارية

مع زيادة التعقيدات واختلاف اشكال ومساحات الاراضى المراد اقامة مباني عليها وتعدد الأغراض (اقامة مصنع - مستشفى - منازل

مكاتب ٠٠٠ الخ) أصبحت عمليات تصميم المباني عملية شاقة قد تتطلب - بالطرق التقليدية - سنوات وليس شهور - لاعدادها قبل بداية تنفيذ الاعمال الانشائية * ولو سلمنا بذلك فيعنى انه بعد انتهاء العمل من المبنى قد يكون غير مواكب لحركة التطور فى عالمنا ٠٠٠ وربما أصبح « موضة قديمة » لذلك فان المهندس المعمارى يعانى ضغطا معنويا وأدبيا كبيرا ليس لصراعه مع الزمن ومن ثم لابد من الاسراع من عمليات التصميم بأقصى طاقته - فحسب بل كذلك للتحقق من أن مواصفاته التصميمية تتفق مع التطورات والتحسينات المتزايدة والتي يتطلبها المجتمع ككل *

ومنذ عدة سنوات استخدمت الشركات المعمارية الكبيرة الكمبيوتر لمعاونتها فى تخطيط وتصميم مشروعات المباني ونذكر هنا بعض استخدامات الكمبيوتر فى المجال المعمارى وهى :

- رسم الخرائط *
- رسم المنظور الهندسى للمباني المنشودة *
- الدراسات الخاصة للوصول الى التصميم الامثل للمباني *
- تحليل اطار الفراغات Space Frame Analysis
- الدراسات التحليلية الخاصة بالدعامات Beam and Truss Analysis
- تصميم الحوائط والدراسات التحليلية بها *
- تحليل الاحمال الكهربائية الخاصة بالتسخين والتبريد *
- تصميم مواسير تكييف الهواء والمياه الساخنة (الحارة) والباردة *
- الدراسات الخاصة للوصول الى أفضل تصميم للاضاءة *
- تحليل دراسات سمعية (التصميم عازلات الصوت) *
- تقييم آثمان الأراضى *

وأحد التطبيقات فى هذا المجال والتي تشهد اهتمام المماريين أكثر هو تخطيط الفراغات Space planning والمقصود بها عملية تحديد المساحات الموظفة Functional Areas خلال تسهيلات المباني وهذه المساحات يمكن ان تكون اما غرف أو محطات عمل كما هو الحال فى مشكلة الديكورات الداخلية Office Landscaping وتستخدم الحاسبات لعمل

(أو توليد) دراسات تصميمية مرئية كما تستخدم لتحضير رسومات خطية تعبر عن الخلفية Background Line Drawings ويستخدم بعض المماريون الكمبيوتر لاعداد مواصفات أعمال الانشاءات - تقديرات التكاليف - ودراسات الحلول المثلى Optimization Studies والتخطيط . وتستخدم الخرائط التي ينتجها الكمبيوتر لتحديد أفضل موقع للاستخدامات المختلفة للأراضي وباستخدام رسومات الكمبيوتر المتحركة Animated Graphics لاستكمال الصورة مع الاسكتشات التي يعدها المهندس المعماري يمكن اعطاء العميل صورة واضحة ومؤثرة عن التقسيمات الداخلية للمبنى المقترح . ومن رسوم الفنان يمكن للكمبيوتر رسم سلسلة من الاسكتشات - كل من زاوية مختلفة - يمكن تجميعها في فيلم للصورة المتحركة . ويعطى الفيلم للعملاء المؤثرات كما لو كانوا يتحركون داخل المبنى وفعلا استخدام هذا الاسلوب في تصميم صالة عرض لعدد ١٢٠٠٠ مقعد في مدينة سيدني باستراليا .

وكان الكمبيوتر مبرمج لمراجعة كل مقعد لضمان أن كل واحد من المشاهدين يمكن أن يرى رؤية واضحة دون عوائق . وهذا النظام في الحقيقة يمكن المعماري من التحديد الدقيق لأفضل موقع لصالة العرض والأضواء .

وفي كثير من بيوت الخبرة الهندسية تلعب نظم الكمبيوتر دورا رئيسيا في انجاز الأعمال ولناخذ - على سبيل المثال - المكاتب الهندسية الحديثة التي تقوم باعداد دراسات الجدوى والتصميمات والاشراف والادارة المالية والهندسية على المشروعات الكبرى فيمكن أن نجد فيها .

(١) مركز الكمبيوتر Computer Center

ويتضمن في أغلب الاحيان - من المكونات المادية Hardware Facilities للكمبيوتر (عالية السرعة) مع وسائل اتصالات للربط بينه وبين مكاتب خدمات الكمبيوتر الرئيسية العالمية Computer Service Bureaus وطبيعى أن تكون العمالة داخل مثل هذا المركز على مستوى عال من التأهيل في مجالات تكنولوجيا الكمبيوتر - البرمجة - وتحليل النظم ولا بد طبعا أن يعاونها جهاز لأعمال : ادخال البيانات Data Entry وموظفى السيطرة على البيانات (مراجعة) البيانات Control Clerks ومبرمجى النظم .

وتحتوى هذه المراكز دائما على مكتبة من البرامج (سواء ما جرى تصميمه وتنفيذه في المراكز أو خارجه) .

(ب) التخطيط (الرسم) الآلى للأشكال والرسومات الهندسية

Autographic Drafting

وهو عبارة عن نظم لتوليد الاشكال بمعاونة الكمبيوتر Computer-Aided Graphics System ومزود بنظام سريع ودقيق لعمل الاشكال والرسومات Autographic ويتضمن هذا النظام وحدات تجهيز للأشكال (أو معالجتها) Graphic Processors ومحطات (وحدات) ادخال البيانات مع رواسم حبر (ink) عالية السرعة من النوع الالكتروستاتيكي . وبالنسبة للرموز Symbols والعناصر الأخرى التى يراد أن تظهر فى الرسومات بصورة متكررة فكل ما فى الأمر علينا أن نقوم بتخزينها وبعد ذلك يمكن أن تظهر أينما ووقتما نشاء على الرسومات وبمجرد تكوين رسم ما فهو يخزن داخل الذاكرة أو على شريط مغنط لأى استخدام لاحق . ويمكن لنظام Autographics أن يعمل داخل نطاق أى نظام discipline آخر مع انتاج رسومات بنوعية جيدة جدا .

(ج) تركيب الانماط Model Construction

وهى عملية مفيدة لكل من العملاء وكذا مهندسى التصميمات . وتأخذ أنماط المشروعات الكبيرة - مثل محطات القوى الكهربائية - فى الاعتبار وجهات النظر المختلفة سواء كانت من حيث الهندسة - الاتصالات - التركيبات - التشغيل - الصيانة ويمكن تركيب الانماط بأى مقياس رسم معقول (فى كثير من الأحيان يكون بنسبة ١ : ٢٤) وبهذا المقياس يمكن الاطلاع على وتنهم كل التفاصيل الكافية .

(د) انتاج المستندات والسيطرة عليها

Documents Production and Control

ويقصد بذلك امكانيات الطباعة - التجميع ثم توزيع التقارير - التحليلات - الرسومات والكتيبات Manuals والمستندات الأخرى ويمكن الاستئساخ - أى انتاج صورة متكررة من مستند ما - باستخدام الأوفست (الليثيوم) Multilith Offset Presses ويمكن للوحدات الحديثة منها انتاج ١٠ر٠٠٠ (عشرة آلاف) صورة فى الساعة ١١٠٠٠ كذلك يمكن استخدام مطابع هاريس التى يمكنها انتاج ٧٠٠٠ (سبعة آلاف) صورة ملونة فى الساعة .

وفى البيوت الاستشارية الحديثة تخضع المنشورات الداخلية - الشففات Codes - والقواعد التصميمية وما شابه للمراجعة الدائمة ثم توزع على الأقسام المختصة ثم تختزن فى ذاكرة الكمبيوتر . كما يتم حفظ الخرائط الطبوغرافية وخرائط المساحة الجوية داخل ملفات Titles الكمبيوتر . كما تطبق نظم التسجيل المتناسق للمشروعات كاملة Complete Project Filing فى الملفات وذلك لكل مشروع بحيث يمكن - لكل - من العميل والمكتب الاستشارى أن يسجل البيانات المطلوبة ويسترجع retrieve المستندات باستخدام نفس نظام الملفات .

(هـ) مركز الميكروفيلم

والتسهيلات الميكروفيلمية تسمح بالتقاط أفلام للرسمومات والمستندات ثم تجميع هذه الأفلام وتركيبها - وتثقيب بياناتها باستخدام لوحة المفاتيح Key punched وتخزينها وطبعها الكتروستاتيكيًا وبذلك يمكن تزويد عملاء المكتب الاستشارى بميكروفيلم وكذا نسخ مطبوعة من رسومات ومستندات المكتب الاستشارى وكذا الشركات الصانعة . وفى كثير من الأحيان يقوم هذا المركز بعمل (انتاج) فهارس للرسمومات Drawing Indices الخاصة بكل من المكتب الاستشارى والشركات الصانعة مما يتيح اعداد التقارير خلال مراحل تنقيح المشروع - التعاقد - أو التصنيع .

(و) المكتبة ووسائل البحث فى العلم المنشور

Library and Literature Search Facilities

والمقصود بها مكتبة مركزية تحتوى على مختارات من المراجع - الدوريات - الدلائل (جمع دليل (Directory)) كذا أسعار المطبوعات والمنشورات . وقد يلحق بهذه المكتبة المركزية مكتبات فرعية متخصصة فى مجالات محددة وتستخدم مصفوفة Array من قواعد البيانات Computerized Data Bases للبحث السريع والدقيق عن معلومات بعينها واسترجاعها .

الفصل السابع

تطبيقات الكمبيوتر لحل مشاكل النقل والمواصلات

يتزايد استخدام الكمبيوتر لحل مشاكل المواصلات يوما بعد يوم فأجهزته لا تقوم بالسيطرة أو التحكم في مركبات الفضاء فحسب بل تقوم بكل من السيطرة على حركة المرور الجوية في معظم المطارات الرئيسية في العالم - حجز تذاكر الركاب لشركات الطيران بل ان الحاسب الالىكترونى يقوم بالتحكم - جزئيا فى المرور فى شوارع عدد كبير من المدن فى العالم . كذلك تقوم السفن بإجراء المناورات عبر المحيطات بإرشاد من الأجهزة الحاسبة وسنتناول بشئ من التفصيل هذه الأعمال .

أولا : نظام الحجز - (للركاب) - باستخدام الكمبيوتر :

وبفضل نظم الكمبيوتر تقوم شركة - الطيران بالاستفادة الى أقصى حد ممكن من كل مقعد بالطائرة وحتى لحظة إقلاعها فنظم الحجز باستخدام الحاسب تزود موظفى (أو موظفات) الحجز ووكلاء الشركات السياحية بآخر بيانات متاحة عن المقاعد الشاغرة فى جميع الطائرات وعندما يقوم مندوب - أو وكيل الحجز بادخال أرقام معينة على لوحة المفاتيح Keyboard فيحصل - على التو (فوراً) - على صورة للمقاعد الشاغرة بالقرب من الزمن المرغوب السفر فيه وهذه المعلومات تقدم اما على الشاشة المرئية Display Screen أو تطبع على الطابع الطرفى الخاص به Printed on his terminal وبمجرد « اتمام أو ادخال عملية الحجز فتخرج من الكمبيوتر » إيصال أو ورقة (أو معاملة) مكتوبة Transaction لتؤكد أن جميع البيانات تم ضمها وهى أسماء الركاب

أصحاب المقاعد المحجوزة - الترتيبات الخاصة بشراء تذاكر السفر
Ticketing Arrangement الوجبات (الطعام) الخاصة (بدون ملح مثلا
أو بدون سكر ٠٠ أو بدون لحم خنزير ٠٠ الخ) كذلك اذا كان مطلوب
بعض التسهيلات الخاصة (كرسى متحرك للمعوقين مثلا) أما اذا لم يكن
هنالك مقعد خال في رحلة ما ، فيمكن للوكيل السياحي أو موظف
الطيران الرجوع الى الكمبيوتر لوضعه في قائمة أو أكثر من قوائم الانتظار
وعند طلب الغاء الحجز فان جهاز الكمبيوتر يقوم - آليا - بمراجعة هذه
القوائم (قوائم الانتظار) ويرسل رسالة - أو ملاحظة الى المدينة التي
سيقاع منها الراكب المدرج فى القائمة ويقوم نظم حجز الطيران الكبيرة
باجراء عدة ملايين من المعاملات Transactions يوميا .

ولا يقتصر نظام الحجز باستخدام الكمبيوتر على خدمة الطيران فحسب
بل أصبحت تستخدم كذلك فى حجز المقاعد بالطرق البرية - الفنادق -
المسارح بل شركات تأجير السيارات .

ثانيا : السيطرة على حركة المرور :

لقد ظلت حركة السيطرة على حركة المرور الجوى مشكلة كبيرة -
لزمن طويل - وخاصة بالقرب من المطارات الرئيسية الكبيرة حيث حركة
مرور الطائرات كثيفة جدا وكان المراقبون الجويون دائمو الشكوى من
قصور نظم المرور الجوى ومن ارهاقهم (أى المراقبين) لدرجة يمكن أن
تؤثر على سلامة الملاحة الجوية وفعلا كثيرا ما كانت تحدث حوادث
اضطرابات راح ضحيتها الكثير جدا من الركاب نتيجة لذلك - واستجابة
لهذه الشكاوى قامت وكالة الطيران الاتحادية Federal Aviation
Agency-TAA بتنفيذ نظام السيطرة على حركة الملاحة الجوية تعتمد على
الحاسبات الالكترونية (أو الكمبيوتر) وبمجرد اقلاع الطائرة تتولى
أجهزة المراقبة الجوية مراقبتها على شاشة مرئية لجهاز كمبيوتر داخل
مراكز المراقبة الجوية داخل هذا البلد وتوجد هذه المراكز موزعة على
المطارات الرئيسية الكبيرة وفى عدد من المحطات على طول طريق الطيران
ويقوم الكمبيوتر بتسجيل التحرك - السرعة - الارتفاع وتظهر هذه
المعلومات بجانب - اشارة الرادار الخاصة بالطائرة Radar blip
على الشاشة ومع تحرك الطائرة يقوم الكمبيوتر بتحريك - الصورة
أو رمز الطائرة - على الشاشة وبهذه الطريقة يمكن للمراقبين الجويين
معرفة - وبدقة - موقع أى طائرة فى أى وقت .

ومستقبلياً سوف يمكن استخدام نظم الكمبيوتر لمنع تصادم الطائرات في الجو . فعلى سبيل المثال يمكن لنظام الكمبيوتر أن يراقب السرعة والارتفاع والاتجاه لكل الطائرات المتواجدة في مرتفع ما فإذا ما اكتشف أن طائرتين على وشك الاصطدام فيمكن حينئذ للكمبيوتر أن يرسل إشارة تنبيه لقائدي الطائرتين . مثلاً « طائرة سويس إير ٧٨٠ لف يميناً وطائرة ايجبت إير ٥١٢ لف يساراً » .

ويستخدم الكمبيوتر كذلك لمراقبة والسيطرة على السيارات في الطرق السريعة في كثير من بلاد العالم كما تستخدم نظم المرور المزودة بالإشارات التي تعمل تحت سيطرة الكمبيوتر في الكثير من بلدان العالم والحقيقة تمكن هذا النظام من القضاء على الكثير مما كان يسمى « نقاط عنق الزجاجة » فالكمبيوتر يستخدم مستشعرات Sensors لقياس تدفق حركة المرور في جميع الشوارع التي تسيطر عليها نظام الكمبيوتر ثم يقوم بتنظيم حركة المرور بحيث تخفف الحركة عن الشوارع المزدحمة ويمكن لهذه المستشعرات أما أن تدفن داخل الأرصفة أو تعلق في الشارع وتقوم هذه المستشعرات بالتقاط الإشارات عن حركة المرور وتقوم بإرسالها إلى جهاز كمبيوتر حيث تترجم إلى سرعة - حجم - وكثافة المرور ويستخدم الكمبيوتر هذه المعلومات لاختيار أفضل « نمط للإشارات يلائم هذا الوضع » . Optimum Signal Pattern

والحقيقة فإن إشارات المرور التي تعمل بالكمبيوتر تستخدم لمساعدة قائدي المركبات (السيارات) عند دخولهم أحد الطرق السريعة وتعمل هذه كالتالي : تقوم المستشعرات المركبة في الطريق السريع بنقل المعلومات الخاصة بالمرور إلى جهاز الكمبيوتر ويقوم هذا الأخير بوضع - أو تحديد - الأماكن الشاغرة gaps داخل التدفق المروري Traffic Flow وعند مدخل الطريق السريع توجد سلسلة من الأضواء الخضراء والتي يمكن للكمبيوتر السيطرة عليها وعندما يكتشف الكمبيوتر فراغ a gap فيضئ الأنوار الخضراء بتتابع محكم دقيق . أما ما يراه قائد السيارة هو قضب أخضر يتحرك على الخط الفاصل guardrail والذي - القضيب - يبدأ بطيئاً ثم تزداد سرعته تدريجياً حتى تصل إلى السرعة على هذا الطريق السريع وعلى قائد السيارة أن يتابع القضيب الأخضر - خطوة خطوة - الذي يتحرك نحو المكان إلى مساحة التصنيف (الفرز)

وجدير بالذكر فإن نظم الكمبيوتر تستخدم حالياً للسيطرة على نظم السكك الحديدية والضواحي السريعة مثل النظم السريعة لمنطقة خليج

سان فرانسيسكو Bay Area Transit System-BART وهذا النظام هو أول نظام سكك حديدية آلى بالكامل - فى العالم • فمثلا على طول ١٢٠ كم يصل عدد القطارات العاملة خلال فترة الذروة الى ١٠٥ قطار فى الساعة • وهذه القطارات التى تصل سرعتها الى حوالى ١٣٠ كم/ساعة يتم التحكم فيها - جدولتها ومراقبتها بأجهزة الكمبيوتر كذلك توجد فى فرنسا قاطرات تعمل بسيطرة الحاسبات - ما بين باريس وليون بسرعات تصل الى ٢٦٠ كم / ساعة •

ثالثا : السكك الحديدية الموجهة بواسطة الكمبيوتر :

احدى المشاكل الكبيرة فى مجال السكك الحديدية هو مشكلة « عربات البضائع » فمن المناظر المألوفة - ولكن غير المستحبة - مشاهدة عربات البضائع للسكك الحديدية والتى تمضى أيام علاوة على الوقت الضائع فى ساحة الشحن حيث « تقطر » هذه العربات بالقاطرة الجرارة وتمثل ساحة التصنيف (الفرز) Classification Yard - والتى هى فى الواقع جزء من ساحة الشحن حيث يتم فك عربات قطارات بأكملها ثم يعاد تجميعها وهى من أهم نقاط الضعف ومن أكبر أسباب انخفاض كفاءة نظام قاطرات البضائع •

وأمكن حل - عنق الزجاجة هذه - بمساعدة الكمبيوتر فيقوم الكمبيوتر بخزين - داخل ذاكرته - قائمة بالعربات التى ينبغى قطرها Shunted واين هى وبعد الساحة تقوم القاطرة الجرارة بدفعها الى الجانب البعيد من ساحة العربات المحدبة Hump (وهى ساحة للعربات فى مكان مرتفع يقوم بتغذية العربات الى القضبان المحدد لها حيث يتم ربطها بالقاطرات الجرارة) ويقوم الكمبيوتر بتشغيل التحويلية المحددة ثم بعدها يفرمل العربات ضمانا لسلامة باقى طاوور العربات • ويزداد الاقبال على نظام التحديد الآلى للعربات Automated Car Identification-ACI يوما بعد يوم فى الولايات المتحدة الأمريكية وكندا وذلك لتحسين مراقبة والسيطرة على عربات البضائع فتقوم الشعاعات الاستشعارية Sensing Beams بقراءة العلامة الملونة المميزة على البضائع المتحركة لبيان المعلومات عن حالتها وموقعها. ولقد اختارت شركات السكك الحديدية - بالولايات المتحدة - شفرة قضبان Bar Code لها أبعاد ٢٦.٧ × ٥٥.٩ سم وتحتوى على ١٣ خانة تبين كل من طراز العربة - اسم المالك - والرقم المسلسل وتقوم أجهزة استشعارية بعمل مسح للشفرات على العربات التى تجسرى بسرعة

حوالى ١٣٠ كم / ساعة والهدف من ذلك تمكين شركات السكك الحديدية من متابعة عرباتها والاستفادة منها لاقصى درجة ممكنة .

رابعا : نظم الكمبيوتر فى السفن

يستخدم الكمبيوتر منذ عقدين من الزمان - ويوضع على ظهر قطع الأساطيل الأمريكية بهدف تعقب الطائرات والسفن والغواصات للمعادية وللمعاونة فى وسائل الدفاع فى البحر أما استخدامه على ظهر سفن الركاب والسفن التجارية فكان محدود جدا . ولقد كان نتيجة الكوارث الفادحة التى منيت بها السفن أن زاد الاهتمام فى الملاحة فى المجارى المائية المحوطة Confined فحيثما توجد - كوارث لنقلات النفط قد تؤدى الى تلويث المياه الساحلية فان الأمر قد يؤدى الى سلسلة من المشاكل قد لا يمكن تداركها مما دفع مالكي السفن الى الاستعانة بالكمبيوتر وتستخدم السفن التجارية الكمبيوتر بغرض :

- السيطرة على تشغيل الآلات بالسفن .
 - المعاونة على التوجيه الملاحي .
 - المعاونة لتعقب - أو البقاء دائما بالقرب من - السفن القريبة .
 - التحذير من المواقف التى قد تؤدى الى حدوث اصطدامات .
 - مراقبة كل من الوقود - المهمات الكهربائية - والبضائع المنقولة .
- هذا الى جانب قيامها بالأعمال الحاسبية الخاصة بالسفينة مثل دفع الرواتب - مراقبة المخزون - اعداد التقارير اليومية وكشوف البضائع (الشحنة المحملة) • Cargo Manifests
- وتستخدم السفن التجارية كذلك معلومات الأقمار الصناعية لمعاونتها فى الملاحة . والحقيقة فان الملاحة باستخدام الأقمار الصناعية تعتبر ملاحة سلبية بمعنى أنها تتطلب معدات استقبال فقط وليس معدات استقبال / ارسال فشماعات القمر الصناعى Satellite Beams تعتبر علامات وقتية دقيقة • والرسالة الملاحية التى تصف وضع - أو مكان القمر الصناعى عند هذه العلامة • والكمبيوتر المتواجد على ظهر السفينة يستخدم هذه المعلومات فى التحديد الدقيق لمكان السفينة .

واضافة الى طبع المعلومات والايصالات والتذاكر فيقوم نظام الكمبيوتر بعمل كشوف الركاب (أسماء الركاب الحاضرين - وأرقام

الكبائن - جهة الوصول ٠٠ الخ) كما يقوم بأعداد تقرير خدمات (قائمة بطلبات الركاب واحتياجاتهم الخاصة مثل الوجبات الخاصة ٠٠ كراسي المعوقين ٠٠ الخ) .

والباخرة اليزابيث الثانية قد تم بناؤها باستخدام أجهزة الكمبيوتر وتبحر بمساعدة جهازين حاسبين (الكمبيوتر) فيقوم الحاسب الأول باختيار المسلك - أو الطريق - الملائم للسفينة أخذاً في الاعتبار سرعات التيارات المائية وتقارير الطقس الواردة من الأقمار الصناعية والتفاصيل الأخرى . وطبعاً ليس معنى ذلك أن يقوم الجهاز بسلب « الربان » صلاحياته طبعاً لا بل هو وسيلة تساعد على اتخاذ القرار فمثلاً - وعند الضرورة يقوم الحاسب (الكمبيوتر) بتقديم ٣ بدائل ويقوم « الربان » أو قائد السفينة « باختيار أفضلها . وعند مواجهة عاصفة بحرية مثلاً فيقوم الكمبيوتر باختيار مسلك (أو طريق) حول العاصفة وآخر مباشر خلالها ومسلك ثالث تأسيساً على الاعتبارات الاقتصادية وفي نفس الوقت - من وجهة نظر راحة المسافرين - فيقوم الكمبيوتر بإخبار « الربان » عن المتاعب المتوقعة لأمواج البحر وإلى أى حد سوف يعاني هؤلاء المسافرون لو سلكت الباخرة طريقها مباشرة خلال العاصفة كذلك يؤخذ اعتبارات راحة الركاب بالنسبة للأمور البسيطة مثل كمية المياه الساخنة . حيث يقوم الكمبيوتر بالتحكم في عملية تسخين المياه وبحسب كمية الحرارة المطلوبة لساعات النهار وكم من المياه الساخنة تستخدم فعلاً ومن ثم لأي راكب أن يأخذ حمامات في أى وقت حتى لو فر جميع الركاب بأخذ حمام في نفس الوقت .

ويقوم الحاسب (الكمبيوتر) الثاني بتجهيز المعلومات الملاحية التي تستقبل من الأقمار الصناعية . وسفن البضائع تستخدم نظم الكمبيوتر في عمليات حجز الأماكن - الشحن والتفريغ والحقيقة فإن عملية شحن البضائع على ظهر بواخر الشحن تعتبر عملية دقيقة ودور الكمبيوتر هنا - من خلال قائمة الشحن الكاملة - يحدد مكاناً للحاويات حسب الوزن - وذلك بهدف جعل السفينة متوازنة قدر الامكان كما تقوم بالتأكد من أن الصناديق المبردة Refrigerated Boxes لها خطافات كهربية وكذلك بالنسبة للطرود القابلة للاشتعال غير محاطة بمواد ملتهبة كذلك الحاويات المفروضة أن تفرغ من على ظهر السفينة أولاً توضع في مكان سهل الوصول إليه . وبعد تحميل السفينة يقوم الجهاز الحاسب بأعداد العديد من المستندات تصل من ١٢ الى ١٤ مستند لكل طرد لتسهيل التخليص عليه في الجمارك .

خامسا : أنماط المحاكاة لنظم النقل

Simulated Transportation Systems

تستخدم نظم الكمبيوتر لمحاكاة - أو تمثيل - العديد من نظم النقل وعلى وجه الخصوص النقل الجوى وهذا الأخير يستخدم لتدريب الطيارين الجوين على كل من الطيران العسكرى أو التجارى • وهو طبيعى فكرة واقعية جدا وأمنة - دون مخاطر - اضافة الى اقتصادياتها - دون أن يترك الطيار الأرض - ونظم محاكاة الطيران Flight Simulator يجعل فى الامكان بالنسبة للطيارين - أن يألفوا العمل على الطائرات الحديثة لمدة طويلة قبل تسليمها لشركات الطيران التى يعملون بها • وعلى سبيل المثال قام طيارو شركة TWA الأمريكية بهئات الرحلات الحاسبية (أى باستخدام الحاسب الالىكترونى (أو الكمبيوتر) لتمثيل نظام للطائرة البوينج ٧٤٧ قبل تسليمهم أول طائرة منها بعدة شهور • وقام الطيارون دون مغادرة الأرض طبعاً وباستخدام هذا النظام الذكى - بعمل رحلات طويلة من لوس انجلوس فى أقصى غرب الولايات المتحدة الى هونولولو (جزر هاواى) الى هونج كونج الى تايبيه (الصين) • والكثير من الرحلات المماثلة •• تصور معى يا عزيزى القارئ - لو أن هذه الرحلات قام بها الطيارون حقيقة أثناء فترة التدريب فالى أى مدى تكون المخاطرة بالأرواح والأموال ؟

فيعطى الجهاز الحاسب بيانات مثل :

- طول المسافة للرحلة (كذا ميل) •
- طول ممر الاقلاع Runway Length (كذا قدم)
- الرياح المحتملة •
- سرعة الطيران •
- الارتفاع •

وأمكن للكمبيوتر خلال ثوان معدودة اجراء عمليات رحلة تستغرق أكثر من أربعة ساعات وقام بحساب كمية الوقود المستهلكة أثناء الاقلاع - الطيران - والهبوط • وبينت نتائج الكمبيوتر المطبوعة أن تكلفة التشغيل الجارية تعادل ٣٣٥ دولار لكل ميل •

سادسا : محاكاة نظم النقل بالفضاء الخارجى :

على الرغم من أن نظم النقل بالفضاء الخارجى - لهيئة الفضاء الأمريكية NASA تنقل عددا محدودا جدا من رواد الفضاء فان

الكثير من المعلومات التي تم اكتسابها نتيجة زيادة الفضاء يتم تطبيقها على الكثير من وسائل النقل التقليدية • وتستخدم هيئة الفضاء NASA مئات من نظم الحاسبات الالكترونية أو الكمبيوتر حتى أن الكثير من التقدم في تكنولوجيا الكمبيوتر يرجع الى تطبيقها في مجال الفضاء الخارجي •

وتستخدم نظم المحاكاة - بغزارة أو بكثافة - في برنامج « أبولو » لمحاكاة الظروف الحقيقية لبعثة لرواد الفضاء المتوقع أن يلاقوها أثناء رحلة الذهاب والعودة الى القمر •

ولتحقيق متطلبات البرنامج التدريبي الصارم يتعين على الرواد أدائه فيقوم نظام المحاكاة بتمثيل البيئة والظروف داخل وخارج مركبة الفضاء بكل دقة وأمانة - وهذا ما أكده الرواد فعلا بعد قيامهم برحلاتهم • فيقوم ثلاثة من المهندسين الجالسين أمام لوحة تشغيل المراقبة Console لنظام المحاكاة باستخدام مجموعة من الشاشات المرئية Displays والمبينات (المؤشرات) ونظم السيطرة وذلك لتشغيل جهاز المحاكاة والمراقبة ولتوجيه أنشطة الرواد - وادخال البيانات الخاصة بكل من الظروف الابتدائية والأعطال Malfunctions مع تسجيل بيانات الطيران ورودو فعل الرواد • وعلى الرغم من أن التحركات غير ممثلة - طبيعيا (أو بشكل طبيعي) الا أن الاستشعارات الحقيقية يمكن متابعتها على الشاشة •

الفصل الثامن

الكمبيوتر والتحكم فى العمليات الصناعية

يمكن ان نقول ببساطة ان نظم التحكم هى نظم تقوم بالأعمال المطلوبة عندما تقع ظروف أو أحوال معينة ومن ثم فهى ترفع عن كاهل الانسان العديد من الأعمال الروتينية المملة التى تستغرق الكثير من الوقت . وللكمبيوتر خواص تجعله أداة مفيدة جدا لهذا المجال من التطبيقات .

المصانع الآلية Automated Factories

فى نظم التحكم فى عمليات التجهيز Process Control Systems يقوم الكمبيوتر بدور آلات أو ميكانيزم التحكم . والقليل من الصناعات هى التى تستخدم نظم تحكم العمليات وهى :

١ - فى مؤسسات الكهرباء وذلك للتحكم وتسجيل حالات التشغيل داخل المحطات البخارية وكذلك تسجيل حالات التشغيل داخل محطات الكهرباء الفرعية والتحكم الاقتصادى .

٢ - فى الصناعات المعدنية : للأفران العالية - محولات Convertors الأكسجين - الدرافيل .

٣ - المصانع الكيماوية : للتفاعلات - لعمليات الخلط والمزج والتقطير والتنقية .

٤ - مصانع الاسمنت لمزج المواد الخام والتحكم فى القمين أو الفرن Kiln

- ٥ - الصناعات الغذائية للمزج - الطبخ ثم التخزين .
- ٦ - الصناعة بشكل عام للسيطرة على الجودة - التحكم فى السيور
Conveyors - الاختبارات .
- ٧ - فى المجالات البترولية : تقطير الخام - عمليات اعادة التشكيل -
التحكم فى القلوية - الخلط (المزج) .
- ٨ - فى صناعة الورق - للتحكم فى آلات الورق وعمليات الاستعادة
الكيمياوية .

وبشكل عام فان أهم الأعمال التى يقوم بها الكمبيوتر فى مجالات
السيطرة على عمليات التجهيز الصناعية هى :

- المحافظة على نوعية المنتج
 - المراقبة تحسبا من المواقف أو الحالات الباعثة على الانذار Alarm
 - تسجيل بيانات الأداء .
 - الوصول الى أكبر قدر من الأرباح لنوع محددة من الانتاج .
 - تقديم المعلومات لمشغلى المصنع بشكل سهل للاستخدام .
- والحقيقة هنالك نوعان من نظم التحكم فى عمليات التشغيل هما :

(أ) نظام الحلقة المفتوحة باستخدام الكمبيوتر :

هنا لا يتحكم بنفسه فى العملية بل تظل العملية تحت سيطرة الانسان
المكلف بالتشغيل فتؤخذ القراءات من المصادر المختلفة للمعلومات - مثل
الأجهزة التى تقيس كميات المواد الخام الداخلة فى العملية ، الضغط ،
الحرارة - على فترات زمنية محددة وتحول الى الشكل الرقمى وتنقل الى
الكمبيوتر لحساب الأرقام التى ستظهر على الشاشة لتبين حالة التشغيل .
ويقوم الكمبيوتر بتزويد مسئول التشغيل بارشادات لضبط قيم كل
المتغيرات .

(ب) نظام الحلقة المغلقة باستخدام الكمبيوتر :

هنا يكون الكمبيوتر هو المسئول مباشرة عن العملية حيث يقوم بضبط كل
عمليات التحكم وفقا للمعلومات التى تزوده بها آلات الاستشعار الخاصة
لذا كان المطلوب معلومات عن حالة التشغيل - بصفة مستمرة
أو متقطعة - يقوم الكمبيوتر بتقديم هذه المعلومات بشكل بيانات مطبوعة
أو على شريط مغنط أو على شاشة الجهاز . وفى أحوال عديدة (كثيرة)

يمكن للكمبيوتر ان يصل بالعملية التجهيزية الى أفضل وضع ممكن بكفاءة اعلى من الانسان ويرجع ذلك الى ان مسئول التشغيل نادرا ما يعطى أو حتى يستوعب معلومات كافية ويرجع البعض الآخر الى ان الوصول الى أفضل ممكن للتشغيل يتطلب حل العديد من المعادلات الرياضية المعقدة .

وأحد الأمثلة العملية لتطبيق المصانع الآلية التى تعمل بالكمبيوتر صناعة زجاج السيارات التى تنتجها شركة فورد للسيارات فهذا الزجاج ينتج أساسا بشكل مسطحات بسمك ٣ر١٢٥ مم ويعرض ٢٥٠سم وإنتاج هذا الزجاج بالمواصفات المحددة يحتاج الى عملية تكنولوجية دقيقة ومعقدة ولنتصور سويا مدى دقة هذه العملية فالكمبيوتر الذى يتحكم فيها يتعامل مع حوالى ٥٠٠ إشارة محاكاة Analog Signal و ٢٠٠ إشارة رقمية كل ذلك بمعدل ٣٠ مرة فى الثانية الواحدة . كما يستخدم ٨٠ حلقة تحكم مغلقة للحفاظ على الظروف المطلوبة أو الصحيحة داخل فرن الانصهار وحمام القصدير وفرن التخمير . ويقوم الكمبيوتر بمقارنة كل إشارة بقيمة (داخل مدى معين من القيم) بحيث اذا تخطت هذا المدى يقوم الكمبيوتر اما بتصحيحها من خلال احدى حلقات التحكم المغلقة أو اصدار (طبع) إشارة تحذير لمسئول التشغيل للتصرف .

وبرمجة الكمبيوتر المستخدم فى التحكم فى العمليات الصناعية تختلف عنها فى الأغراض الأخرى فاذا قارنا بينها وبين البرامج العلمية وبرامج ادارة الأعمال نجد ان برامج التحكم فى العمليات تتميز بكثرة الأوامر التشغيلية Instructions كما تحتوى على عدد أكثر من المسارات المتوازية Parallel Paths ومجرد ما يحمل الكمبيوتر بها (أى ادخال البرامج الى ذاكرة الكمبيوتر) تستقر فى الذاكرة لمدة طويلة دون تغيير أو تعديل .

وتستخدم نظم التحكم فى العمليات بكثرة فعلى سبيل المثال لا الحصر تستخدم فى المخابز الآلية ومصانع البيرة والأغذية والورق والنسيج ومصانع الأدوية ومعامل تكرير البترول والمنتجات الالكترونية والكثير والكثير .

التحكم العددي Numerical Control

لعبت الماكينات التى تعمل بالتحكم العددي دورا كبيرا فى خلال السنوات القليلة الماضية فى سباق - بل الحرب - من أجل تخفيض تكلفة الانتاج . فلقد وجد ان استخدام الآلات الانتاجية التى تطبق التكنولوجيات التقليدية فى انتاج السلع أو الأجزاء الدقيقة عملية باهظة التكلفة علاوة على استغراقها وقت طويل نسبيا علاوة على ذلك فلقد وجد أنه - نظرا

للامكانيات البشرية المحدودة - عندما ننتج عدة قطع من هذه السلع أو الأجزاء الدقيقة عملية باهظة التكلفة علاوة على استغراقها وقتا طويلا نسبيا علاوة على ذلك فلقد وجد أنه - نظرا للامكانيات البشرية المحدودة - عندما ننتج عدة قطع من هذه السلع أو الأجزاء الدقيقة على نفس الآلة نجد ان درجة الدقة نفسها تختلف أو تتفاوت . ولكن عند استخدام تكنولوجيا التحكم العددي يقوم المبرمج بتوصيف القطعة المطلوب معالجتها على الماكينة باستخدام لغة للكمبيوتر خاصة مثل لغة Automatically Programmed Tool-APT وتسمى عملية التوصيف هذه بالمسمى « بالبرنامج الجزئي » Part Program ويقوم الكمبيوتر بتوجيه انتاج ادارة الماكينة أو الآلة وفقا للمواصفات المحددة « بالبرنامج الجزئي » وأكثر الصناعات التى تطبق نظام للتحكم العددي هى صناعة تشكيل المعادن . طبعا اضافة الى التطبيقات الأخرى . فتشغيل المعادن يتطلب فقط عددا أصغر من العمليات التشغيلية الأساسية . فالمعدن يقطع من خلال الحركة النسبية بين الجزء المراد قطعه وبين آلة القطع . فاما تتحرك آلة القطع أو يتحرك كل منهما . ويمكن ان نطلق على معظم عمليات قطع المعادن بالدرفلة Milling الا أن بعض أنواع عمليات القطع شائعة لدرجة انه يمكن تخصيص آلات لها . وعموما تقوم آلة « الدرفلة » بتحريك الجزء (المراد تشكيله) تحت قاطع يدور دائريا والمعدن الزائد (المقطوع) يزال من هذا الجزء الداخلى والخارجى . والماكينات الأخرى الشائعة الاستخدام فى هذه الصناعة هى المخارط وماكينات التشكيل والتخريم (التشقيب) . والحقيقة فان تكنولوجيا التحكم العددي تمثل انجازا اقتصاديا نظرا للوقت القصير المستهلك فى تشكيل الأجزاء المعقدة . كذلك فانها كثيرا ما لا تحتاج الى « مثبتات Fixture - تقصير الوقت اللازم للتحضير لعملية التصنيع Manufacturing Lead Time - تقليل حجم المخزون ومن ثم المخازن - وباختصار فانها تجعل العملية التشغيلية الكلية للتصنيع أكثر مرونة .

الانسان الآلى (الروبوت) فى الصناعة Industrial Robots

يوجد فى العالم حاليا ربما ٥٠٠٠٠ انسان آلى أو أكثر يعمل فى الصناعة وتعتبر كل من اليابان - ألمانيا والسويد أكثر الدول تقدما فى هذا المجال . والحقيقة فان الآلية Automation ذات الطابع الروبوتى تنبئ بأنها ستكون أكثر الانماط تأثيرا فى عملية الآلية . فالانسان الآلى أو الروبوت يمكنه أن يتحمل العمل وبكفاءة فى بيئات وظروف عمل

لا يتحملها الإنسان . فمثلا يمكنه المتابعة على الأعمال الروتينية المملة التي قد تفقد الإنسان اهتمامه بالعمل وكذلك له القوة التي لم تصل إليها القوة الجسدية لأي إنسان ومن ثم باستخدامه يمكن اختصار الكثير من الآلات (أو المكينات) التي يحتاجها الإنسان العامل .

والآن فإن الاستخدام الرئيسي للإنسان الآلي هو تدعيم الأعمال التي ينبغي القيام بها في مواقع لاتلائم الإنسان داخل المفاعل النووي مثلا . ولكن قد يعن لنا السؤال . . هذا هو وضعه اليوم . . فماذا عن الغد ؟؟ . فبتحسين التكنولوجيا سوف تنخفض تكلفة الروبوت أو الإنسان الآلي . وفي نفس الوقت من المؤكد أن يستمر ارتفاع تكاليف العمالة البشرية مما يؤكد حتمية زيادة استخدام الإنسان الآلي لأسباب اقتصادية بحتة . والى تفاصيل أكثر عن هذا الموضوع في الفصل القادم .

الفصل التاسع

الذكاء الصناعي والانسان الآلى

المقصود بالذكاء الصناعي هو مقدرة أو امكانية الآلة عمل اشياء يشاع - أو اعتاد الناس أن يقولوا عنها - أنها تحتاج الى الذكاء .

وكثيرا ما يرمز الى الذكاء الصناعي بالحرفين

AI (Artificial Intelligence)

والذكاء الصناعي هو فرع من فروع علم الحاسبات الالكترونية والذي يقوم بدراسة كيفية جعل الآلة (الكمبيوتر) تتصرف أو تعمل بذكاء . وعلى سبيل المثال يمكن للكمبيوتر القيام بالأعمال التالية : -

- حل بعض المسائل أو المشاكل
- تفهم اللغة الانجليزية المبسطة
- القيام بأعمال صناعية مفيدة
- ايجاد براهين للنظريات الرياضية
- القيام بألعاب استراتيجية مثل الشطرنج والدومينو
- القيام باختبارات ذكاء المحاكاة الهندسية .

Geometric Analogy Intelligence

- التعليم والتدريب

- تفهم الرسومات المبسطة

ولكن على الرغم من السرعة الفائقة ودقة الحسابات التي يمكن للكمبيوتر تنفيذها فما زال الانسان يستطيع أن يقوم بأعمال أسرع وأدق . فعلى سبيل المثال يمكن لفرد ما - وبسرعة - أن يلتقط وجه صديق أو قريب له من وسط حشد يضم مئات الوجوه . ويمكنه أن يحدد الكثير من معارفه بمجرد سماع صوته . كذلك يمكن للاعب الشطرنج الماهر والتمكن - بمجرد لمحة سريعة لرقعة الشطرنج التي يتبارى عليها لاعبان - أن يخبرنا أى اللاعبين فى وضع أفضل . والأمثلة كثيرة جدا . وما زالت امكانية الكمبيوتر على القيام بمثل هذه الأعمال مستقلا دون معاونة الانسان - محدودة . ومع ذلك كانت بعض تجارب الذكاء الصناعى AI - وعلى غير المتوقع ناجحة وكانت فعلا محيرة للعقل .

وأحد الأهداف الرئيسية للذكاء الصناعى هو جعل الكمبيوتر آلة ذات فائدة أكبر بتفهم الأسس والمبادئ التي تجعل الذكاء شيئا ممكنا .

وعلى الرغم من اصرار بعض الفلاسفة على أنه « لا اجابة على السؤال ... ما هو الذكاء ... ؟ » الا أن التعريف التالى والذي هو فى الحقيقة أحد الصور المحورة من التعريف العام حسب ما جاء بدائرة معارف علم الحاسبات الالكترونية (الكمبيوتر) وهو : « يحكم على الفرد بأنه يتمتع بخاصية الذكاء بناء على ما يلاحظ من تصرف هذا الفرد اذا كان يتكيف مع الأوضاع أو المواقف الجديدة . واذا كان عنده امكانيات لتعليل وتفهم العلاقات بين الحقائق - واكتشاف معانى والتعرف على ما هو حقيقى . كذلك غالبا ما يتوقع الفرد أن الشخص الذكى لا بد وأن يتعلم أى يحسن مسبقا فى الأداء على أساس الخبرات السابقة » .

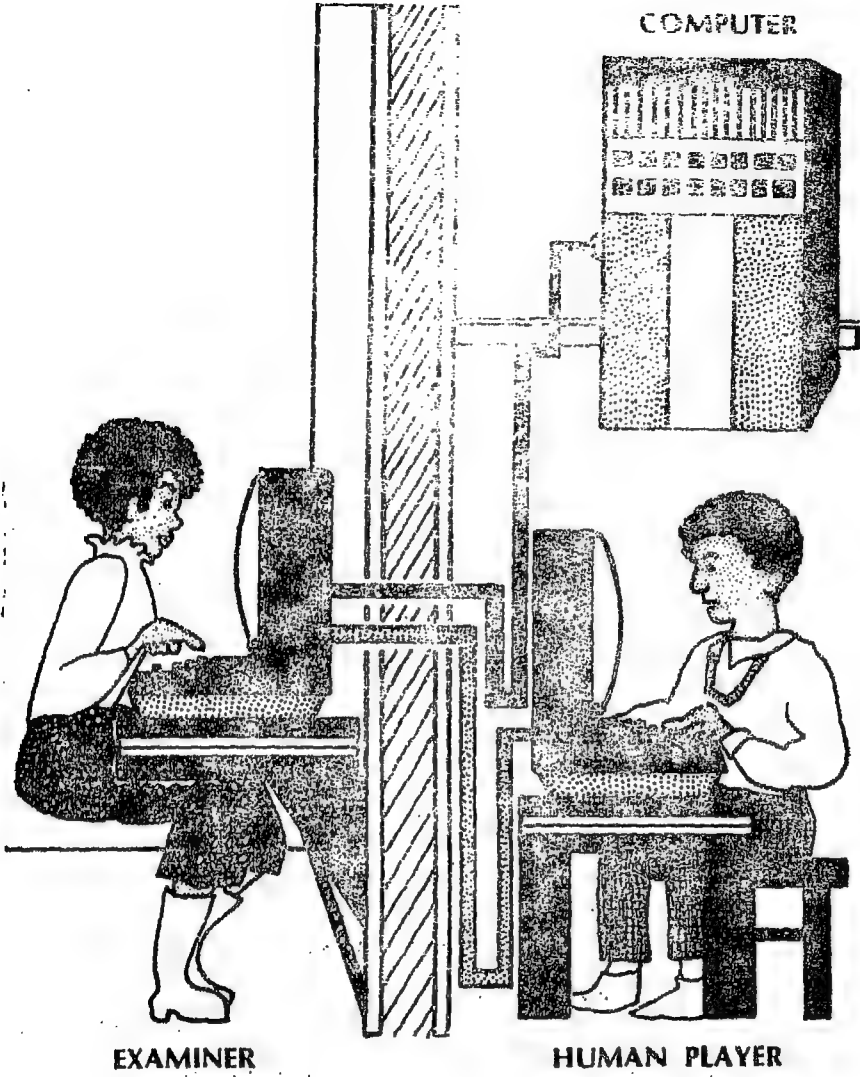
وبالطبع نحن لا نطبق هذا التعريف على كل فرد نقابله لنحكم ما اذا كان ذكيا أم لا ولكن بدلا من ذلك فغالبا ما نميل لأن نبني حكمتنا تأسيسا على ما يحصل عليه من درجات (أو نقاط) فى اختبار يتضمن أسئلة ذكاء أو نبني حكمتنا على كيفية تصرف الفرد . فعلى سبيل المثال فقد يميل لنتفق أن شخصا ما هو شخص ذكى لو علمت لو أنه طالب بارز فى دراسة الكيمياء حصل على الدرجات النهائية فى الرياضيات ويتحدث العربية والانجليزية والفرنسية بطلاقة علاوة على أنه لاعب شطرنج ممتاز ولكن يسأل هنا « ما الذى يقنعك أن هذا شخص ذكى ؟ » ربما لأن معظم المميزات التي يتمتع بها تدخل ضمن التعريف السابق . وهدف رئيسى للذكاء الصناعى هو بناء أو برمجة آلة يمكنها أن تقوم بتصرف أو سلوك مقترن بذكاء الانسان بمعنى أن يكون مقابلا لذكاء الانسان .

والتجربة الكلاسيكية المقترحة لتحديد ما اذا كانت الآلة لها ذكاء على مستوى الانسان تعرف باسم « اختبار تورنج Turing's Test » نسبة الى عالم الرياضيات البريطانى « آلان تورنج » والاختبار عبارة عن لعبة تقليد imitation تحاول الاجابة على السؤال « هل يمكن للآلة أن تفكر ؟! » .

وفى هذا الاختبار يقوم شخص عالى الذكاء بدور الممتحن ويسأل أسئلة ويتلقى اجابات من خلال محطة طرفية Terminal فى موقع آخر ويقوم شخص آخر - بمثل الذكاء الانسانى - بالاجابة ويقوم بتشغيل محطة طرفية أخرى جزءا من الوقت ولكن خلال الوقت المتبقى يقوم الكمبيوتر بالاجابة على الأسئلة والممتحن يعرف أن الاجابات تأتى من كل من الكمبيوتر أو من الشخص (الانسان) ولكنه (أى الممتحن) ليس لديه دليل أو اشارة ليميز أى للانسان وأى للكمبيوتر ومهمة الممتحن أن يميز مصدر كل اجابة ٠٠ أى هل هذا الاجابة صدرت من الشخص أم من الكمبيوتر .

والممتحن حرقى اختيار أسئلته فيمكنه أن يضع أسئلة يستشعر انها معروفة الاجابة أو ليس لها اجابة لدى أى كمبيوتر وبقليل من الخبرة سوف يمكن للممتحن تحديد مصدر الاجابة على كل سؤال تقريبا وليس بالضرورة عليها كلها بالكامل ويعتبر مصدر التحديد (أو التشخيص) غير الصحيح مقياسا لذكاء الكمبيوتر وكلما قلت عدد المرات التى يكون فيها الممتحن مخطئا كلما كان ذلك يعنى انخفاض ذكاء الكمبيوتر وأجهزة الكمبيوتر التى لم تؤدى بعد هذا الامتحان على أى حال فاجهزة الكمبيوتر تم برمجتها لأداء مجموعة مختلفة من الاختبارات أى أجهزة مبرمجة لتتحدث بالانجليزية للانسان وفى يوم ما مستقبلا ربما يمكن تعريفها - بصورة ما - أنها ذكية ولقد توقع « آلان تورنج » نفسه أنه بحلول عام ٢٠٠٠ ستصمم أجهزة الكمبيوتر بحيث يمكنها أن تؤدى هذا الاختبار بنجاح .

وأحد أهداف الذكاء الصناعى هو جعل الكمبيوتر أكثر حذقا وذكاء وباحثى مجال الذكاء الصناعى يقومون بتطوير برامج الكمبيوتر بحيث تحاول أن تقوم بأعمال يمكن القيام بها الانسان العادى بمجرد التفكير . ولكن هنا سؤال نظري وهو « هل نحن حقيقة فى حاجة لجعل الكمبيوتر يبدو أكثر حذقا وذكاء ؟ » الاجابة « نعم يبدو ذلك » فكلما تعقد العالم من حولنا شعرنا بضرورة أن يعاوننا الكمبيوتر - وليس فى القيام بأعمال الكمبيوتر التقليدية فحسب بل ينبغى أن يقوم بأعمال تبدو ذكية .



كيفية إجراء اختبار « تورنج » للذكاء الصناعي - أطراف الاختبار
 الثلاثة : الممتحن - الشخص المقابل للكمبيوتر - والكمبيوتر

ويجعل الكمبيوتر أكثر حذقا وذكاء يمكن أن يصبح - حتى - أكثر حذقا وذكاء من الانسان والحقيقة فان أجهزة الكمبيوتر هي حاسبات يمكن أن تجرى العمليات الحسابية أسرع كثيرا مما نستطيع نحن ؟ وعليه لا داعي للتخوف منه فنحن نركب سياراتنا وتجرى بسرعة - دون شك - أكثر مما نستطيع أن نجرى ... فهل ينبغي أن نرهب ونرتعد من سياراتنا ؟ .. الاجابة الطبيعية هي لا داعي للقلق .

وفي المستقبل يمكن « للكمبيوتر الذي يفكر » أن يعاوننا جيدا لحل بعض مشاكلنا في الطاقة - الغذاء والمشاكل العسكرية وسنستعرض هنا بعض قليل من التطبيقات التي نتوقعها غدا من الكمبيوتر الجاذق أو الذكي ... « أعنى كمبيوتر الغد » .

- في مجال الصناعة فان الانسان الآلى (الروبوت) الذى يتحكم فيه الكمبيوتر سيقوم بأعمال التجميع وجميع أنواع الفحوص .

- فى المنزل سيعاون الكمبيوتر فى الأعمال المنزلية : فى الطهى - نظافة المنزل - غسيل الملابس والمحلات .

- فى المدارس : سيعاون الكمبيوتر المدرسين فى العمليات التدريسية .

- فى مجال الفضاء الخارجى : سيقوم الكمبيوتر رائد الفضاء بالطيران - فى مركبات آلية القيادة الى الكواكب الأخرى وسيكون رائد الفضاء الأول الى كوكب المريخ هو الروبوت (الانسان الآلى) الذى يتحكم فيه كمبيوتر .

- فى مجال المناجم والتعدين : يمكن للآلات التى يتحكم فيها الكمبيوتر - من العمل تحت سطح الأرض فى ظروف غير مناسبة أو ربما خطيرة بالنسبة للانسان .

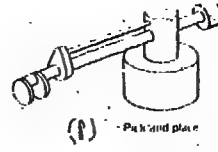
- فى مجال علوم البحار والمحيطات : يمكن للآلات - التى يتحكم فى عملها الكمبيوتر من فحص قيعان المحيطات .

- فى المستشفيات : سوف يعاون الكمبيوتر الأطباء وهيئات التمريض فى تشخيص الأمراض ومراقبة المرضى وإدارة شئون الرعاية الصحية .

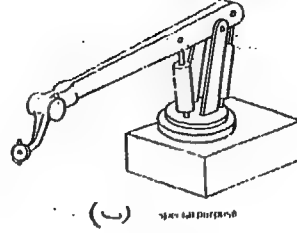
- فى المكتبات : سوف يتيح الكمبيوتر للانسان حجما أكبر من المعلومات .

- بالنسبة للحكومات : فسوف يمكن للكمبيوتر المعاونة لحل بعض المشاكل الاقتصادية ومشاكل الطاقة والبيئة والعلاقات الخارجية وغيرها من المسائل المعقدة .

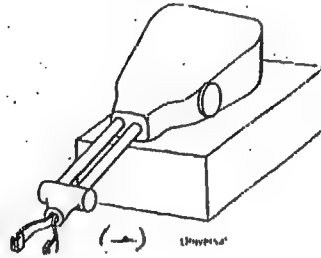
(أ) لالتقاط ووضع الشيء في مكانه



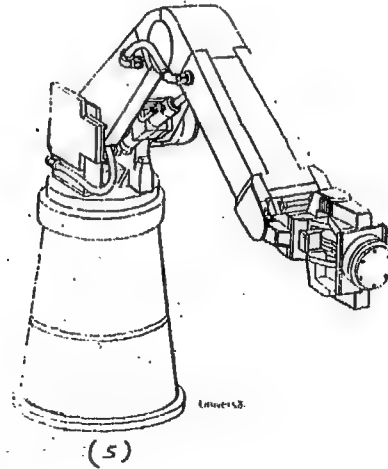
(ب) خصيصا لمناولة الأشياء



(ج) روبوت يمكنه التحرك في جميع الاتجاهات



(د) روبوت يمكنه التحرك في جميع الاتجاهات
لجميع الأغراض .



تمثيل رمزي لمحاكاة نظام التوزيع الأولى

- في المواصلات والنقل : سوف لا يقتصر دور الكمبيوتر على التحكم في الطائرة أثناء طيرانها فحسب بل كذلك سيقوم بعملية الاقلاع والهبوط للطائرات كذلك ستمخر السفن البحار والمحيطات تحت تحكم وسيطرة الكمبيوتر .

- داخل المعامل العلمية : سيقوم الكمبيوتر بإجراء التجارب الخطرة على حياة الانسان وقد تكون هذه الأعمال غير ممكنة اليوم ولكن دون شك فان الذكاء الصناعي سوف يساعد في جعلها حقيقة واقعة مستقبلا ان شاء الله .

وخلال السنوات القليلة الماضية استغرق علماء وباحثى علوم الحاسبات وقتا غير قصير لمساعدة أجهزة الكمبيوتر لتستشعر خواص أو صفات عالمنا الحقيقي وقريبا - وربما عند خروج هذا الكتاب للوجود - سترى مهمات يتحكم فيها الكمبيوتر - تسيير وتشعر وتتكلم وتسمع وربما تفكر كذلك .

الانسان الآلى أو الروبوت

عندما يأتى ذكر الانسان الآلى أو الروبوت فأول ما يتبادر الى ذهن الكثير منا مباشرة هو أفلام الخيال العلمى . ولكن على الرغم من تقديرنا وعذرتنا الا أن للانسان الآلى أو الروبوت وظائف واقعية ونتائج ملموسة على أرض الواقع العلمى . فالروبوت يمكنه أن يقوم - وما زال أمامنا الكثير لحسن استغلاله - بأعمال يقوم بها الانسان فى المصانع وحتى التى تعمل منها بشكل آلى .

وتتقدم تكنولوجيا الروبوت Robotics بخطى واسعة . وتستخدم اليابان - والتى تعتبر أكبر دولة مستفيدة من هذه التكنولوجيا - الآلات منها فى صناعة كل شيء ابتداء من السيارات الى كاميرات التصوير . كما تستخدمها الولايات المتحدة والتى تلى اليابان فى عدد الأجهزة - كذلك فى عدد كبير من التطبيقات - وان كان حجم صناعة أجهزة الانسان الآلى حاليا ربما كان حوالى ١٥٠ مليون دولار سنويا فالتوقع أنه قريبا جدا - عام ١٩٩٠ - سيفوق حجمها رقم ال ٢ مليار دولار .

وقبل أن نستعرض فى موضوع الروبوت جدير أن نستعرض معا تاريخ هذه الآلة المدهشة .

نبذة عن تاريخ صناعة الانسان الآلى - الروبوت :

على الرغم من أن فكرة الروبوت هى فكرة أو تصور قديم الا أن كلمة روبوت قد ابتكرت فى خلال هذا القرن وهى مشتقة من كلمة تشيكية Robotra وتعنى العمالة الاجبارية وفى عام ١٩٢١ ألف أحد كتاب قصصى الخيال العلمى التشيكوسلوفاكيين (اسمه كارل كيبك) روايته السينمائية باسم Rossum's Universal Robots وجوهر الرواية أن التكنولوجيا يمكن أن تقود الانسان الى الدمار التام اذا تركت دون رقيب حتى أن الكثير من الناس تمنوا ألا يتجاوز « الروبوت » صفحات كتب الخيال العلمى ولا يصبح حقيقة أبدا .

وحتى قبل عام ١٩٢١ أنتجت عشرة أفلام تدور حول « الروبوت » وتسير على نفس الخط الذى ابتكره « ايزاك ازيوف » * هذا وقد وضع هذا الرجل ثلاثة قوانين لتكنولوجيا الروبوت هى :

القانون الأول : لا ينبغي للروبوت أن يؤذى الانسان أو حتى من خلال سكونه يمكن أن يؤدى الى اىذاءه .

القانون الثانى : ينبغي للروبوت أن يطيع الأوامر التى يملئها عليه الانسان الا اذا كانت هذه الأوامر تتعارض مع القانون الأول .

القانون الثالث : ينبغي للروبوت أن يحمى وجوده طالما كانت هذه الحماية لا تتعارض مع القانونين الأول والثانى .

الروبوت فى الصناعة :

أصبح للروبوت دور كبير فى مجالات كثيرة من الصناعات حيث أصبح - يحل محل الانسان فى كثير من الأعمال الروتينية المملة * فمثلا يمكنه القيام بـ :

- تناول المهمات (حمل وتفريغ) وكذلك تخزينها .
- العمل فى خطوط التجميع فى المصانع حيث يمكنه وضع اجزاء الماكينات أو المعدات داخل أماكنها المحددة .
- يمكنه القيام بأعمال اللحام - الدهان والرش - تثبيت المسامير والبرشام والجلج وما شابه من أعمال .
- يمكنه القيام بالأعمال ذات الظروف الصعبة أو الخطرة على صحة أو حياة الانسان بل الأعمال التى استحدثت ولا يستطيع أن يقوم بها الانسان فعلا (مثل العمل فى المفاعلات النووية) .

- القيام بأعمال متواصلة تبلغ الآلاف من الساعات بلا انقطاع تقريبا
(أحيانا لا يزيد عن ٢٪ فقط) .

وعلى الرغم من ديناميكية التغير فى مجال تكنولوجيا الروبوت الا
أنه يمكن القول بأن الروبوت هو عبارة عن « جهاز سهل البرمجة له عدة
محاور للحركة » . ويبين الشكل (١) جهاز روبوت من سلسلة
Unimate Series 2000 وله ستة محاور الذراع يمكنه أن يتحرك
للدخل - أعلى وأسفل أو على دائرة كاملة ومعصم اليد يمكنه أن يلوى
bend الى أعلى أو أسفل ويتضح لنا من كل هذا أن الامكانيات الحركية
التي يتمتع بها الروبوت تزيد عن امكانات الانسان البشرى .

أما كيف يتحرك الروبوت أو ما هو مصدر حركته ؟ . الإجابة
على ذلك هى أن المصدر عبارة عن محرك هيدروليكي والحركات الدائرية
تقوم قضبان racks وتروس بتحويل الحركة الهيدروليكية الخطية الى
حركة دائرية وتصل قوة التحميل فيه الى ٢٥ رطل عند سرعة التشغيل
العالية وتزداد الى ١٢٥ رطل عند السرعات المنخفضة بينما تصل قدرة
الرفع - فى طرازات أخرى - الى ٥٠٠ رطل .

ويبرمج الروبوت بمجرد « أن تقوده بيديك » من خلال تتابع العمليات
التي تطلب منه القيام بها والروبوت مزود بذاكرة ثابتة Nonvolatile
تسع ١٠٢٤ خطوة مبرمجة لتناسب رحلة النقطة - نقطة أو للعمليات
ذات المسار المستمر مثل لحام Seam Welding أو الدهان بالرش .
كذلك يمكن تخزين أكثر من برنامج فى الذاكرة لاستدعاء أى منها فى
أى وقت . وبالنسبة لهذه البرامج المخزنة يمكن أن تكون برامج
أساسية وبرامج مساعدة Subroutines وذلك لتبسيط الأعمال
المعقدة . كما يمكن تغيير أو تعديل أجزاء من البرنامج ليستوعب بعض
المتغيرات الخارجية دون قطع (أو إيقاف) تشغيله كما يمكن توفير
(أو عمل توافق) بين الروبوت والأشياء المتحركة (السيور المتحركة
مثلا) كما يمكن استخلاص البرامج من داخل ذاكرته لتسجيله على أجهزة
ذاكرة خارجية ليس كل ذلك فحسب بل يمكن عمل اقتران Interface
بين الكمبيوتر الداخلى للروبوت مع كمبيوتر خارجى آخر كما هو الحال
فى نظم التصنيع بمعاونة الكمبيوتر

Computer-Aided Manufacturing-CAM

وهذا يمكن تحقيقه من خلال قنوات متاحة قبلا - لانجاز التالى :

- عمل توافق Synchronization للروبوت مع ماكينة أخرى .

- التحكم فى ذاكرة الروبوت (أى قراءة - كتابة - تعديل ٠٠٠ خلية محددة Address داخل ذاكرة الروبوت) بواسطة كمبيوتر خارجى بحيث أن تعتمد أفعال الروبوت على البيانات والأوامر الخارجية .

الاتجاهات العالمية فى صناعة الروبوت :

- انتاج روبوت بسرعات ودقة عالية .

- تصنيع روبوت بيد ازدواجية Dual-hand واحدة للإمساك grip فى الورش والمصانع الانتاجية والأخرى لتكون جاهزة لتحميل قطعة جديدة .

وجدى بالذكر فان ايطاليا أنتجت روبوت أطلق عليه الاسم براجم - أ - ٣٠٠٠ (Pragma A-3000) وتبلغ قيمته حوالى مائة ألف دولار أمريكى وهذا الروبوت يقوم بتجميع بلوف الكباسات (الضواغط) من ١٢ جزءا منفصلا وذراعهما يمكنهما القيام بأعمال مختلفة تماما . وفى نفس الوقت (عمل يعجز عنه الانسان العادى ولا شك) وعندما يلتقط جزءا مختلفا (وليكن gasket) اختلافا بسيطا فانه يحس أو يشعر به فورا فيتركه جانبا ويلتقط آخر وفى استطاعة هذا الروبوت براجم - أ - ٣٠٠٠ أن ينتج ٣٢٠ وحدة فى الساعة دون أخطاء ، ويمكنه العمل - دون إرهاق طبعا - لمدة ٢٤ ساعة يوميا ومعنى هذا أن انتاجيته عشرة عمال تقريبا . علاوة على ذلك فيمكن برمجته بسهولة لتجميع أجهزة التليفزيون أو المحركات الكهربائية ٠٠٠ أو ببساطة يمكن نظريا برمجته ليعمل أى شىء يطلب منه .

- وفى مدينة ديترويت الصناعية بالولايات المتحدة تستخدم شركة « كريزلر للسيارات » الروبوت الصناعى فى صناعة السيارات « ك » K-Cars فيقوم ٢٠٠ من اللحامين بأعمال اللحام فى خط انتاجى لعمليات اللحام وتقوم ٥٠ وحدة من الروبوت بحمل الأجزاء بعد اللحام - باستخدام الأوناش و Spotting sparks وتعمل وحدات الروبوت هذه ورديتين 2 Shifts وبذلك أمكن زيادة كفاءة خط التجميع بنسبة ٢٠٪ .

- وفى مصنع زيروكس لآلات تصوير المستندات فى مدينة روشستر بولاية نيويورك يقوم الروبوت بوضع أجزاء داخل ماكينات التحميص وفى مصنع للسباكة الآلية بمدينة (ميدل تاون بولاية كونكتيكت) الأمريكية تقوم أجهزة الروبوت ببناء القوالب السيراميك

لحساب صانعي « ريش blades » التوربينات وفضل أجهزة الروبوت تضاعف الانتاج السنوى لهذه الريش ٠ والاكثر اثاره أنه لوحظ أن (القوالب التي تصنعها أجهزة الروبوت كانت أكثر دقة حتى لدرجة أن الريش التي صنعت باستخدامها عاشت فترة تقدر بضعف عمر الريش التي أتم صب قوالبها بنو الانسان ٠٠٠ !!

— وفي مصانع جنرال ديناميك الشهيرة في « فورت وورث » بولاية تكساس الأمريكية تقوم أجهزة الروبوت التي يطلق عليها ميلاكرون — ٣ بصناعة الأجزاء اللازمة للمقاتلات ف ١٦ من الرافعات المعدنية فيقوم هذا الروبوت بانتقاء آلات التشقيب (البنىط) من رف العدة (الآلات) ويقوم بعمل مجموعة الثقوب ومعالجة machining الأحرف أو الحواف لـ ٢٥٠ نوع من الأجزاء والعامل الآدمي العادي الذي يقوم بعمل نفس النوع من العمل يمكنه في المتوسط انتاج ٦ أجزاء فقط في الوردية (النوبتجية) الواحدة وبمعدل ١٠٪ أعمال مفروضة ٠

وباستخدام روبوت تكلف ثمنه ٦٠ر٠٠٠ دولار أمكن أن يوفر للشركة خلال السنة الأولى للتشغيل ١٠٠ر٠٠٠ دولار أمريكي ٠ !! ٠

— في مصنع للمبات الاضاءة تابع لشركة وستنجهاوز الأمريكية في مدينة بلوم بولاية نيوجرسي الأمريكية يقوم الروبوت الذي يطلق عليها اسم يونيمات — ١٠١٥ ج (Unimate 2015 G) بعملية تسمى Swagging وهي عملية تشبه لحد كبير صناعة المكرونة السباجتي الشهيرة ولكنها تصنع بقضبان طولها ٥٣ سم ومصنوعة من معدن التانجستن الأصفر والمخصص لصناعة فتائل filaments للمبات فيقوم الروبوت بدفعهم من السير المتحرك Conveyor belts ويقوم بلصقهم في فرن متأجج (حيث تبلغ الحرارة داخله ١٧٦٠ م) ثم بعد ذلك يضعهم في آلة Swagging والتي تقوم بفرد أو مط Stretching القضبان ليصبح طول كل منهم ٩٣ر٩٨ سم ويصبح قطرها ٠١٨٦ سم وقبل استخدام الروبوت كان المصنع يستخدم لهذه العملية ٣ عمال يكلف الشركة كل منهم ٢٠ر٠٠٠ دولار سنوياً والآن أصبح يقوم الروبوت بعملهم ولكن لمدة تتراوح من ١٦ إلى ٢٤ ساعة يومياً ومن ثم فإنه يمكنه أن يسترجع ثمنه خلال عامين ونصف ٠

— بدأت مصانع فيات الإيطالية استخدام الروبوت منذ عام ١٩٧٨ وأصبحوا يفخرون ويعلنون أن سياراتهم تنتج « دون تدخل يد الانسان

فيها ، • فاستخدام الروبوت في انتاج السيارات - وأساسا عمليات اللحام - أمكن زيادة الانتاج بنسبة ١٥٪ ولكن ذلك الاعلان الخاص بعبارة « دون تدخل يد الانسان فيها » يبدو أنه مبالغ فيه فمازالت أعمال وخاصة أنواع من لحام ال Spot Welding لا يمكن للروبوت القيام بها ومن ثم لم تنخفض التكلفة العمالية التي كانت مصانع فيات تأملها نتيجة لادخال هذه التكنولوجيا وان كانت الشركة تضع أملها في استخدام أنواع من الروبوت المتقدمة المزودة بأجهزة دقيقة حساسة وبذلك تتوقع أن تنخفض تكلفة العمالة فيها بحوالى ١٠٪ •

- وفي المركز الرئيسى لمؤسسة Citicorp بمنهاتن (مدينة نيويورك) يقوم الروبوت بعمل آخر وهو المرور على المكاتب ويقف عند محطات محددة لالتقاط وتسليم البريد منها •

- والخلاصة فإن أهم مزايا استخدام الروبوت فى العمليات الصناعية وغيرها أنه يمكنه القيام بالعمل المنوط به تحت ظروف لا يتحملها الانسان الآدمى وأحيانا يستحيل القيام بها فى ظل هذه الظروف فالروبوت لا يهجم اذا كان العمل من النوع الخطر - المل - الشاق - فى مكان تلفحه الحرارة الحارقة أو ذى جو أو بيئة سامة أو حتى يحيطه الضوضاء من كل جانب •

وهناك ميزة هامة جدا تجعل من استخدامه مشروعا ناجحا اقتصاديا وهى امكانية اعادة برمجة الروبوت - أى تغيير الأوامر المعطاة له - وهذه الميزة الاقتصادية الهامة تتيح استخدامه فى أغراض أخرى أثناء فترات الصيانة فى خط انتاجى فى مصنع ما حيث يمكن الاستفادة من الروبوت الذى يعمل أصلا فى هذا الخط الانتاجى فى أعمال أخرى خلال هذه الفترة - والتي قد تمتد أحيانا الى شهور - وذلك بمجرد اعادة البرمجة خلال دقائق فقط ليقوم بعمل جديد •

اتجاهات الأبحاث العالمية فى مجال الروبوت

قدم الروبوت البراهين على كفايته وجدواه الاقتصادية فى مجال عمليات التجميع داخل المصانع • والخطوة التالية هى « انتاج أو ابتكار انسان آلى أكثر حذقا وذكاء مع اعطائه القدرة على اتخاذ بعض القرارات ووصولاً لهذا الهدف لابد من تعليم الروبوت كيف يرى وكيف يتحسس ثم يرسل تقريره بما يستشعره الى الكمبيوتر المتحكم والمقصود بأن الروبوت « يرى » هو أنه يقوم بحل « طلاس » ما يظهر أمام كاميرا

تليفزيونية وأما المقصود بأن الروبوت « يتحسس » هو أن يقوم بقياس ليس الحجم والشكل فحسب بل كل من الحرارة - الليونة - أو اهتزازات الأشياء التي يمسه بها « بمخالبه » كذلك يمكن للروبوت أن « يسمع » ويمكن فرضا تعليمه كيف « يتذوق » و « كيف يشم » وعلى الجانب الآخر فإن الكثير من أجهزة الروبوت مجهزة بوسائل استشعار لا يتمتع بها الإنسان الأدمي مثل تمييز الموجات فوق السمعية وكذلك الأشعة تحت الحمراء وهو ما لا يستطيعه الإنسان بحواسه الطبيعية .

- ولقد أمكن لشركة « جنرال موتورز » ابتكار نظام يطلق عليه « كونسايث Consight » والذي بمقتضاه يمكن للروبوت مزود بكاميرا الكترونية رؤية أجزاء مبعثرة على سير Conveyor والتقاطها ونقلها - في تسابع محدد - الى ساحة أو مكان محدد له - وبذلك فإنه - أى الروبوت - يقوم بعمل تمييزى أساسى بالنسبة للأجزاء التي ينبغي التقاطها . الا أنه مازال بطيئا نسبيا لدرجة لا جدوى بالوضع الحالى من الاستفادة منه داخل خط انتاج صناعى .

والحقيقة فإن مجال الأبحاث التي نحتاجها في مجال الاستفادة من امكانيات وكذلك تطوير الروبوت ما زالت بلا حدود . ففي مجال الزراعة - أو الاستزراع - والصناعات الغذائية :

- يقوم الفنيون الاستراليون بانتاج روبوت يقوم « بجز (قص) صوف الغنم فتقوم آلة خاصة « بصق الحيوان بصدمة كهربية » ثم تقوم بعد ذلك عمليه « جز الصوف » .

- وقد أنتجت شركة Unimation روبوت يقوم بعملية تنظيف (نشف) ريش الدواجن .

- أنتجت شركة ميتسوبيشى اليابانية « روبوت » يمكنه التمييز بالنظر بين أنواع أو أصناف أو أحجام الأسماك المصايد ثم يقوم بفرزها أو فصلها في أحواض مختلفة باستخدام ذراعه الميكانيكى .

وتقوم نفس الشركة بانتاج أجهزة مماثلة من الروبوت لتقوم بتصنيع الفواكه والخضروات وما زال في الجعبة الكثير .

- وماذا عن الروبوت الذى يقوم بدور الخادم في المنزل ؟ : الحقيقة فإن تصميم وتصنيع روبوت لخدمة ربة البيت ليس عملا سهلا

فالببوت تعتبر بيئة معقدة بالنسبة للروبوت ولتحقيق ذلك ينبغي على صانعي هذه الأجهزة انتاج روبوت أكثر تعقيدا مائة مرة عن روبوت اليوم وبتكاليف تبلغ جزء من عشرة ؟

— وقام معمل الروبوت بجامعة ستانفورد بكاليفورنيا بانتاج روبوت يستخدم كاميرتين فيديو يمكنه الرؤية داخل « ستريو » فيقوم الكمبيوتر الذى يتحكم فى الروبوت باختصار الصورة الناتجة الى عدد قليل من الخطوط تظهر الحروف أو الحواف edges والمنحنيات الهامة . وليتمكن الروبوت من التعرف على هذه الصورة فينبغى أن تحتوى ذاكرة كمبيوتر الجهاز على معلومات كافية لتحديد أو تشخيص معظم الأشياء الطبيعية أو المنظر العام وهذا ليس بالعمل الهين دون شك الا أن الروبوت الذى قام بتصميمه معامل جامعة ستانفورد يعتبر بطيئا جدا فهو يحتاج الى دقيقتين أو ثلاث دقائق ليتعرف على شكل هندسى بسيط مثل الأشكال المكعبة أو الكروية أما لماذا يستغرق كل هذا الوقت فالاجابة على ذلك أنه عليه — أى الروبوت — أن يغربل ملايين الرموز الثنائية bits من البيانات الرقمية حتى يمكنه أن يبسط الصورة ويقارنها بالنماذج أو الأنماط المخزنة فى ذاكرته .

الا أن كمبيوتر المستقبل لا بد وأن يعمل أسرع من ذلك آلاف المرات وعنده ذلك يمكن لعين الروبوت أن ترى بنفس سرعة الانسان تقريبا .

وفى سبيل منح الروبوت الذكاء يعتمد العلماء خلال تطوير عملهم خلال عقده من الزمان على نظم الدوائر المتكاملة من الحجم الكبير جدا Very Large Scale Integrated Circuit VLSI والتى سوف تعمل — على الأقل — بسرعة تبلغ ألف مرة وكذلك يمكنها تخزين معلومات أكثر آلاف المرات من أفضل وحدات الميكروبروسيسور (وحدات تجهيز المعلومات) المتاحة فى عالم اليوم . وعندهئذ سيكون لكل من عين — أذن — الروبوت ميكروبروسيسور قوى خاص بها يقوم بغربلة بلايين النقاط المرئية وتحليل المئات من الأصوات أو لتحديد الضغط على كل أصبع أو مفصل وسترسل البيانات الأكثر أهمية الى الكمبيوتر المركزى للروبوت — والذى سيكون فى حجم حاسب الجيب Pocket Calculator والذى سيقوم بتنسيق عمل الجهاز (الروبوت) ككل .

وينبغى على الباحثين — ليس مجرد تصميم وبناء أجهزة أكثر تقدما وتعقيدا فحسب بل دراسة كيف ستكون استجابة وتفاعل الانسان

الآدمى معه - كيف سيعملون معا فى خط تجميع انتاجى مثلا - كيف يمكن تحديده الوقت الذى عنده سيكون الروبوت أكثر كفاءة من الانسان الآدمى . وهذا يعطى مؤشرا الى الحاجة لخبراء فى مجالات أخرى فى السيكلوجى - فى الاقتصاد - فى علم الاجتماع جنباً الى جنب مع مهندسين فى التصنيع لنعرف أكثر النواحي الأخرى من انعكاسات هذه التكنولوجيا .

الروبوت فى الفضاء الخارجى :

يعتبر تصنيع Industrialization وكذلك نقل تكنولوجيا الروبوت Robotization الى القمر هو واحد من عدد من البرامج التى تهتم بها هيئة الفضاء الأمريكية ناسا NASA وخاصة كلما تقدمت أبحاث الفضاء للانتقال من مجال استكشافه الى مجال استخدامه . واستخدمت هيئة ناسا دائماً الآلات - الأقمار الصناعية - مركبات الفضاء التى يمكن اعتبارها انساناً آلياً أو روبوتات ذلك أنها تتفاعل مع البيئة المحيطة بها - واعترافاً من هيئة ناسا بأهمية الروبوت الذكى لمستقبل الولايات المتحدة فى الفضاء الخارجى تتوقع ناسا أن تنفق ربما مئات الملايين من الدولارات على أبحاث الروبوت وتطويرها وبحلول عام ٢٠٠٠ فسوف يتمكن للروبوت الذكى من استكشاف أجزاء بعيدة من النظام الشمسى وتركيب أقمار صناعية مهمتها تجميع الطاقة من الشمس وإشعائها الى الأرض . لذلك نرى أن كثيراً من أبحاث الروبوت فى الولايات المتحدة تعضدها القوات المسلحة وكذلك هيئة الفضاء ناسا وفى هذا المجال نذكر الروبوت الذى سافر رحلة طولها ١٣٣ مليون ميل فى رحلة الى كوكب زحل ويعمل مهندسو مركز مارشال لطيران الفضاء فى مدينة هانتسفيل بولاية ألاباما الأمريكية فى تصنيع روبوت سوف يمكنه الاقلاع من مركبة الفضاء ليصل الى مدار القمر الصناعى الذى يصيبه عطل لاصلاحه كذلك يقوم معهد الأبحاث البحرية بمدينة واشنطن العاصمة بتصنيع روبوت يمكنه الاقلاع من على ظهر غواصة - بدون بحارة - للبحث عن واصلاح الزوارق المعطلة تحت سطح الماء .

- ويمكن للروبوت ارتياد أماكن لا يتحملها الانسان فمثلاً درجة الحرارة على سطح كوكب الزهرة تبلغ ١٠٠ مئوية كذلك الجو المحيط بالكوكب المشترى هو جو سام بالنسبة للانسان علاوة على قوة جاذبية هائلة يمكن أن تحطم جسم الانسان اذا حاول المخول فى مجالها . فمثال ثالث ارتياد قاع المحيط يمكن أن يتسبب فى تحطيم أى زورق

يحاول الغطس حتى لو كان مصنوعاً من الصلب السميكة والذي يبلغ عدة بوصات وكل هذه مجالات أو ظروف غير محتملة بالنسبة لأى انسان يفكر فى ارتيادها .

ومن ثم فاللجوء الى الروبوت ليحل محل الانسان هو تفكير منطقي .

ما مدى تأثير تكنولوجيا الروبوت على المجتمعات الصناعية ؟

الحقيقة ان هذا الاثر يحتاج المتابعة المستمرة على ضوء ما يجد دائماً سنة بعد أخرى من حقائق لا تقبل النقاش ومدممة دائماً بالدراسات وذلك لسبب واحد وهو أن العالم يدخل حالياً مرحلة جديدة وهى مرحلة مجتمع ما بعد التصنيع Post-Industrial Society فعلى مسيل المثال - فى الولايات المتحدة الأمريكية تقدم أحد بيوت الخبرة Rand Corporation بتقرير مفاده أن ٢٪ (اثنين بالمائة) فقط من القوى العاملة بها ستعمل فى مجال التصنيع بحلول عام ٢٠٠٠ ومن ثم فان انتاجية الولايات المتحدة ستتأثر بدرجة خطيرة مما يؤثر ولا شك فى ميزانها التجارى علاوة على تفاقم مشاكل البطالة . اضافة الى ذلك فان الضغوط الاقتصادية التى تلى التحول من العمالة البشرية الى عمالة الروبوت تشتت يوماً بعد يوم . ولقد وجد أن فترة استرداد الاستثمار فى الروبوت محسوبة بالمعادلة البسيطة .

فترة الاسترداد (سنة)

تكلفة الروبوت

(الوفرة السنوى فى العمالة البشرية - التكلفة السنوية للروبوت) =

ووجد أن هذه الفترة أقل كثيراً من ثلاث سنوات .

علاوة على أن الروبوت يعطى عائداً مجزياً على رأس المال المستثمر فيه حتى فى الصناعات التى تحتاج الى وردية (نوبة) واحدة فى اليوم وتتنبأ الدراسة بأن الروبوت سوف يحل محل الانسان البشرى فى ٥٪ (خمسة فى المائة) فقط من الأعمال الصناعية فى كل من أوروبا وأمريكا خلال الأربعين سنة القادمة .

كلمة اخيرة

علينا أن نعترف صراحة أنه على الرغم من كل ما سبق فان التساؤل - حول مصير العمالة وخاصة فى الدول الصناعية المتقدمة نتيجة

للاستخدامات المتزايدة للروبوت - لا يزال بغير اجابة واضحة وان كانت تقادرات العمال لم تظهر عقبات وافتراضات علنية بالنسبة لاستخدامه وقد يكون ذلك أن الروبوت - في أكثر الأحيان - ما زال يستخدم في أعمال وان كانت مهنية الا أنها أعمال لا تجد اقبالا كبيرا من جانب العمال البشريين مثل دهان الدوكو أو المسابك أو أعمال اللحام ومثل هذه الأعمال قد ترحب النقابات بأنتمتها Automotion ولكن بتوغل الروبوت بالقيام بأعمال أكثر تعقيدا فالتوقع أن تهب النقابات لتقف لحماية أعضائها أمام هذا الغزو الزاحف والذي يهدد عددا كبيرا من العمال .

واليوم فان معظم أجهزة الروبوت الصناعى فى أمريكا تتركز فى نوعيات الأعمال التى تتميز أما بخطورتها أو بروتينيتها المملة والعمالة المتوفرة من هذه الأعمال أمكن تدريبها ثم توظيفها فى أعمال أخرى . وعلى الجانب الآخر هنالك أصوات - فى البلاد الغربية وخاصة بالولايات المتحدة تنادى بالتوسع فى استخدام الروبوت فى الأعمال الصناعية لخفض التكلفة وحتى يمكن المنافسة مع الدول الأخرى التى سبقته فى هذا المجال وعلى رأسها اليابان .

بل يندرون بأنه ما لم يتوسع فى استخدامها فان الكثير من فرص الأعمال يمكن أن تضيع من السوق الغربى وخاصة الولايات المتحدة الأمريكية ويذهب هؤلاء الى أبعد من ذلك فهم يرون أن التوسع فى استخدامات الروبوت سستتيح فرص عمل أخرى فى صناعتها - فى تصميمها - فى صيانتها - فى تسويقها أو الدعاية لها وهكذا . ويتنبأ المحللون بأن هذه الصناعة سوف تنمو وتغزو أسواق العالم كما فعلت من قبل صناعة السيارات .

ويجب أن نتذكر جيدا أن هنالك مجالات خطيرة على صحة الانسان وحياته ومن ثم فان احلال الروبوت محل الانسان فى مثل هذه الأعمال يعتبر خطوة ترحب بها كل الأطراف سواء صاحب المصنع أو العامل الذى يمكن الاستفادة من طاقاته فى مواضع أخرى ذات ظروف أفضل .

لكن بالرغم من ذلك فهنالك أصوات - ربما كان المؤلف أحدهما - وهو عند الشروع فى الدخول الى تكنولوجيات جديدة يجب ألا تهمل أبدا الجانب الاجتماعى لهذه التكنولوجيات وأن نتوخى الأمانة العلمية فى الإلمام بتفاصيل أبعادها الاجتماعية والبيئية وخاصة عندما يتعلق الأمر بتكنولوجيات لانتاج سلعة بديلة عن الانسان نفسه .

الفصل العاشر

تطبيقات الكمبيوتر في نظم الطاقة الكهربائية

قدم الكمبيوتر على وجه الخصوص على مدى الربع قرن الأخير لمهندسى الطاقة من الحلول العملية لمشاكل توليد ونقل الطاقة الكهربائية ما لم يكن متصورا أبدا انجازه لولا هذه الثورة التكنولوجية الضخمة . حتى أن ما أنجز خلال هذه الفترة الوجيزة فى هذا المجال من أبحاث يفوق ما تم انجازه منذ اكتشاف الطاقة الكهربائية وتسخيرها لخدمة البشرية !!٠٠٠

أولا : تطبيقات الكمبيوتر فى مجال نقل وتوزيع الطاقة الكهربائية

كما نعلم فان مراحل صناعة الطاقة تنقسم الى انتاج (توليد) ونقل وتوزيع مع ذلك فان الملاحظ أن مهندسى الطاقة الكهربائية استخدموا الحاسبات الالكترونية لحل مشاكل مرحلتى التوليد والنقل مبكرا نسبيا بينما لم تدخل هذه التكنولوجيا مجال توزيع الطاقة الا حديثا جدا . وموضوع الادارة الهندسية فى التحكم فى نظم توزيع الطاقة الكهربائية - على وجه الخصوص - يعتبر من الموضوعات المستحدثة والتي ينتظرها مستقبل كبير وسريع من التطور والتحسين لدرجة أن عملية التحليل لهذه النظم باستخدام حاسبات رئيسية مركزية Central Mainframe Computers أصبحت لا تتمشى مع المتطلبات الحالية - ذات طبيعة التغير الديناميكية - لمهندسى التوزيع واكتشف أن الحاسبات الرقمية الدقيقة والمصغرة Mini and Microcomputer هى الوسيلة

الأكثر ملائمة لحل مشاكله وأن تكاليفها الاقتصادية الرخيصة مع كفاءتها العالية ترشيحها لأن تكون كذلك على مدى طويل .

ومن قبل كانت - وما زالت تستخدم الحاسبات المصغرة والدقيقة لحل المشاكل الخاصة بالتنبؤ بالاحمال والدراسات باستخدام نماذج المحاكاة لتحليل النظم الأولية Primary System's Analysis Model والخرائط الطبوغرافية للشبكات . أما اتجاهات التطبيقات الحديثة فأصبحت نحو استخدام الحاسبات فى ضبط أجهزة الوقاية والتنسيق فيما بينها واعداد طلبات التشغيل الآلية . وكذلك التحليل المباشر On Line Analysis بالنسبة لمهندسى مركز التحكم Dispatch Center هذا اضافة الى تصنيف الأعطال بواسطة أجهزة الوقاية ومن ثم استصدار الأوامر اللازمة للمسئولين لعلاجها .

تكنيك استخدام الحاسبات الرقمية فى مجال توزيع الطاقة الكهربائية :

هنالك تساؤل قد يلح على أذهان الكثير من مهندسى القوى الكهربائية ويحتاج الى اجابة واضحة وهو لماذا الاتجاه لاستخدام الحاسبات الرقمية فى مجالات نظم التوزيع بينما المفهوم من عملية التوزيع أنها تستند الى نظم مرتبة بأشكال اشعاعية Radially Configured ومن ثم فانها تتطلب عمليات تحليلية مبسطة (كحساب الهبوط فى الجهد عند أطراف المستهلك مثلا) وذلك بالمقارنة بالتحليل اللازم لعمليات النقل والربط Transmission and Interconnection التى تتطلب مستوى عال من التخطيط الهندسى . والحقيقة أن لهذا التساؤل وجاهته فعلا تحليل نظم التوزيع لايمكن مقارنتها فنيا بتلك اللازمة لنظم نقل الطاقة الكهربائية . بل أنه من الخطأ اتخاذ هذه النقطة ذريعة لعدم استخدام الحاسبات فى تحليل نظم التوزيع الكهربائية . فالحقيقة المطلقة هي أن تطبيقات الحاسبات الرقمية فى نظم التوزيع تستند أساسا الى كونها مشكلة عددية Numerical Problem وليست فنية . فى نظام توزيع ما نجد مثلا عشرات المحطات الفرعية والدوائر الكهربائية ومئات الخطوط آلاف المحولات وعشرات الآلاف من المستهلكين أى أننا ازاء مشاكل الطاقة الكهربائية ككل - أمام مشكلة يزداد تعقدها الفنى لتكنيك التحليل فى الاتجاه من التوزيع ليبلغ الذروة عند مرحلة التوليد وعلى العكس تماما تزداد مشاكل التعدد فى الاتجاه العاكس كذلك بينما نجد أن مشكلة نقل الطاقة ذات طبيعة مركزة Concentrated وعلى العكس من ذلك فان مشكلة التوزيع ذات طبيعة انتشارية وفى نفس

الوقت تختلف من نقطة الى أخرى • ومن ثم فبالامكان من خلال استخدام الحاسبات الالكترونية الرقمية فقط السيطرة على هذه المشكلة بطريقة اقتصادية كذلك •

أما من وجهة نظر طبيعة السكون أو التغيير فيمكننا اعتبار مسألة نقل الطاقة مسألة ذات طبيعة - نسبيا ساكنة Static بينما مسألة التوزيع فهي ذات طبيعة دائمة الحركة Dynamic حيث تشهد تغيرات يومية سواء بشكل اضافات لخطوط جديدة أو مستهلكين جدد أو تغيرات في المحولات أو تبديلات في أجزاء نظام التوزيع المختلفة نتيجة لعوامل طارئة • من هذا نرى أن الحاسبات الالكترونية الرقمية أصبحت الأمل الوحيد تقريبا لمتابعة تلك المتغيرات وتسجيلها للرجوع اليها عند الحاجة •

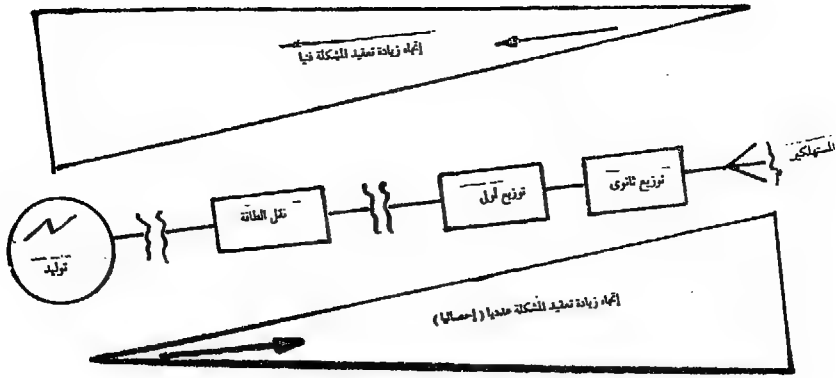
تطبيقات الكمبيوتر التي مازالت مستخدمة في مجال دراسات نظم التوزيع الكهربائية :

مازالت التطبيقات الهندسية للتحكم ولادارة نظم التوزيع الكهربائية باستخدام الحاسبات الالكترونية المصغرة والدقيقة تعتبر في مراحلها الطفولية • ولكن على الرغم من ذلك فقد أثبتت هذه التطبيقات المحدودة عدديا - قوة فعاليتها مما يبشر بمستقبل زاهر لها • ومن هذه التطبيقات سنتناول أكثرها استخداما وهي :

(١) التنبؤ بالاحمال للمناطق على حدة

Discrete Area Load Forecast (DLF)

كانت ومازالت - طريقة التنبؤ بالاحمال تجرى في بعض المؤسسات بالنسبة لاحمال الشبكة ككل • وتعتمد هذه الطريقة على دراسة الاحمال في الماضي وتقدير الحمل المطلوب بناء على ذلك باستخدام معادلات أسية بعد اضافة احمال المشروعات الجديدة اليها • والآن وبعد أن ازدادت الحاجة الى تنبؤات واقعية - أصبح الأمر يقتضى استخدام طرق أكثر تعقيدا ودقة • ومن ثم استحدثت طرائق بعضها يستخدم علاقات رياضية بالغة التعقيد مثل « عملية ماركوف Markov Process والبعض الآخر يستخدم العلاقات المتداخلة العوامل الاجتماعية الاقتصادية Socio-Economic Factors وتحدد طرق التنبؤ هذه (للشبكة عامة) كم هو الحمل المتوقع ؟ وهذا يصبح الأساس لعملية تخطيط شبكات النقل الرئيسية •



بيان اتجاهات زيادة تعقيدات المشاكل الفنية والعديدية

ولكن للأسف هذه الطرق لاتمدنا بأية معلومات عن شبكات التوزيع التي ستقوم بخدمة هذه الأحمال أو بكلمات أخرى ٠ أين ٠٠ وكم من شبكات التوزيع سنقوم بإنشائها لخدمة هذه الأحمال ٠٠ ؟ من منطلق هذا التساؤل « كم ٠٠ وأين تولدت وتطورت فكرة التنبؤ بالأحمال للمناطق Discrete Area Load Forecast وتلخص عملية تجهيز البيانات الخاصة بهذا البرنامج في التالي :

١ - يقوم المهندسون والاقتصاديون بتجميع واعداد البيانات الخاصة بالتغيرات الاجتماعية اقتصادية Socio-economic parameters التي تملئها المتطلبات الكهربائية المستقبلية الخاصة بالمستعمرة أو المقاطعة المراد دراستها وهذه المتغيرات تشمل البيانات الخاصة بالمكان - العادات المعيشية - حالة الطقس - اتجاهات استخدامات الطاقة - احتياجات العملية التعليمية والعلاقات بين السكان والنشاط التجاري والصناعي .

٢ - يمكن تقدير تنبؤ شامل للأحمال باستخدام تكتيك « نماذج المحاكاة الاقتصادية Economic Modeling Techniques

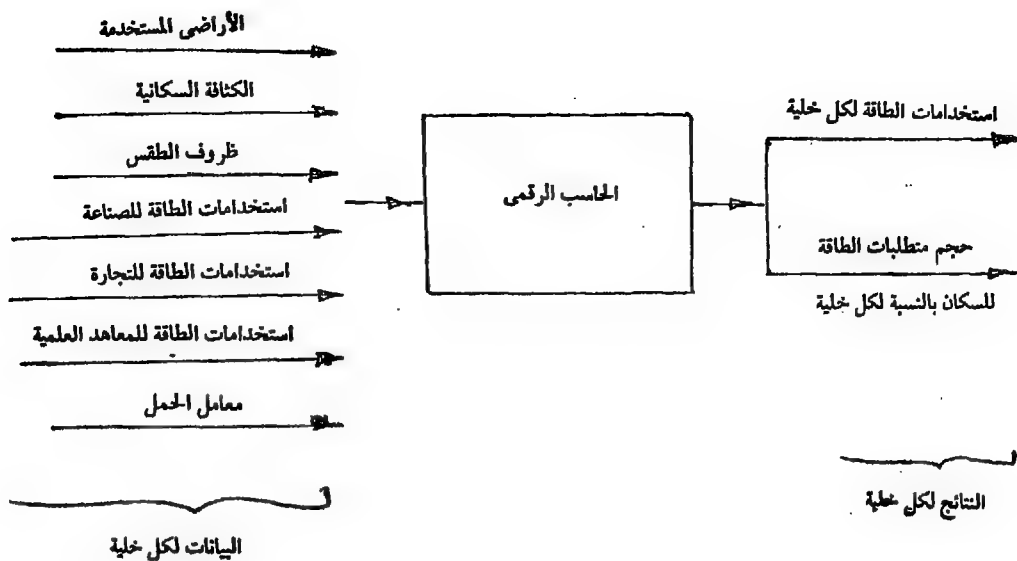
٣ - يقوم مهندس التوزيع بتجميع البيانات الخاصة باستخدامات الأراضي وكثافات التمرکز في المناطق المختلفة ونطاق كل منطقة وذلك من الجهات الحكومية المختصة .

٤ - تقسم المقاطعة - قيد الدراسة - الى مناطق صغيرة أو خلايا للدراسة . وهذه يمكن تحديد حجمها بالتنسيق مع مهمات توزيع الطاقة المخطط لاستخدامها .

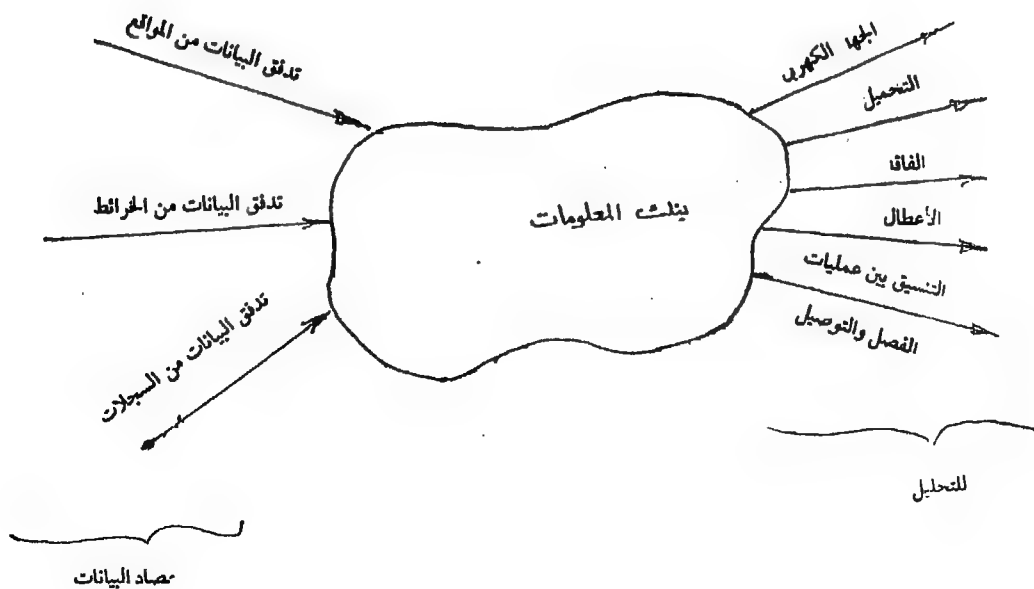
٥ - تخطط هذه المناطق الصغيرة (أو الخلايا) بالمطابقة مع خريطة الأراضي المستخدمة ثم استخلاص بيانات الأراضي التي يقيم عليها

المستهلك (مع تحديد درجة أهميته بالنسبة للتغذية الكهربائية وهذه بلا شك مرتبطة بسياسة عامة للدول) وذلك بالنسبة لكل خلية وادخالها فى بنك المعلومات (قاعدة البيانات) الخاص بهذا البرنامج DLF Data Base واستخدامات الطاقة - حسب درجة أهمية المستهلك - الأرضى المستخدمة وكذلك نطاق كل خلية تستخدم فى عملية تكرارية Iteratives Process لتحديد المتطلبات الكهربائية على أساس التنبؤ للأحمال وبطبيعة الحال فان كمية المتغيرات Variables المستخدمة فى عملية التنبؤ لابد وأن تستلزم استخدام حاسب رقمى لتداولها . وكان برنامج DLF فى مراحله الأولى يستخدم نظام التشغيل على دفعات Batch Processing (أى جمع البيانات خلال فترة زمنية طويلة نسبيا لفرزها ثم تشغيلها فى مجموعات) على حاسب مركزى وبالرغم من أن هذه الطريقة كانت أداة تخطيطية فعالة إلا أن التجول الممل بين النتائج الخارجة من الحاسب كانت عاملا أساسيا للحد من استخدام هذا الأسلوب . وبعد ذلك أدخل تعديل على برنامج DLF بحيث يمكن تشغيله على حاسبات تشغيل مركزية تعمل بالنظام الفوري Real Time وكان هذا فى حد ذاته يعتبر تحسنا ملموسا . إلا أنه بالممارسة العملية ظهرت بعض المشاكل الحرجة منها على سبيل المثال أنه للاتصال بالحاسب المركزى فى غير أوقات عمله أو فى وقت تكون ذاكرة الجهاز معدة لعمل القوائم التجارية أو المالية أو فى وقت صيانة الجهاز وما إلى ذلك . هذا إضافة إلى الوقت المعطل نتيجة التباعد عن الطابع الخطى Line Printer وحيث من الصعب تصور اخراج النتائج والمصممة بمعدل ١٣٢ رمز/خط مثلا على طرف توصيل ذى ٨٠ رمز 80 Character Terminal وحديثا أجرى تعديل ثان على نفس البرنامج ليعمل على الأجهزة الحاسبة الدقيقة والمصغرة . ويعتبر هذا بلاشك انجاز كبير حيث أصبح مهندسو وفنيو التوزيع مزودين بنظام حاسبات دقيقة Microcomputer Systems كاملة بلوغ ارادتهم .

وهذه النظم دائما ما تكون مزودة بذاكرة تسع - وبسهولة ويسر - كمية البيانات اللازمة للقيام بعملية تنبؤ معقولة للأحمال والأهم من ذلك أن الجزء الذى يحتاج إلى عمليات تكرارية من الدراسة Iterative Portion يمكن انجازه - بفضل هذا التطور - فى مدى أيام بدلا من أسابيع . ويبين الجدول رقم (١) قائمة بالمتغيرات المستخدمة فى إحدى دراسات التنبؤ بالأحمال - أجريت فى البرازيل لحساب البنك الدولى . وجدير بالذكر أن عدد المتغيرات المذكور فى هذا الجدول يعبر عن متوسط عددها فى دراسات التنبؤ بأحمال المناطق .



تصور عام لبرنامج التنبؤات بالأحمال DLF



**جدول رقم ١ عدد المتغيرات في دراسة أجريت
في البرازيل لحساب البنك الدولي**

عدد المتغيرات	العنصر
٤	Income - توزيع السكان بالنسبة للدخل
٣	- بيوت الأسرة الواحدة
٣	- بيوت الأسرة المتعددة
٣	- الأنواع التجارية
١١	- الأنواع الصناعية
٣	Saturation zones - مناطق التشبع
١٨	- استخدامات الطاقة
١٨	- معاملات الأحمال
١٥٢	- عدد المناطق الصغيرة (الخلايا)

(ب) محاكاة وتحليل نظم التوزيع الأولية

Primary System Modeling and Analysis (PSMA)

هذا التكنيك ذو فعالية مؤثرة لمشكلة ذات طبيعة ديناميكية للمتغيرات اليومية التي تحدث في شبكات التوزيع . فمثلا لا يمكن لشبكة خطية من مشاكل تغيرات الجهد أن تنتظر يومين مثلا لأجل تحليلها ومعرفة أسبابها توطئة لحلها . بينما في الامكان تداول وتشغيل بيانات قراءات العدادات بصورة متمهلة مع استخدام نظام التشغيل على دفعات Batch Processing ومن هنا تبرز أهمية استخدام الحاسبات المصغرة والدقيقة في هذا المجال والتي بإمكانها أن تفي - وبكفاءة - الاحتياجات المطلوبة .

وتبدأ قصة هذا التكنيك (PSMA) عندما كانت تستخدم طريقة التشغيل على دفعات Batch Mode لتخطيط نظم التوزيع الأولية Primary System على المدى الطويل . ثم بدأ بعد ذلك استخدام برامج التخطيط على المدى القصير والتحكم يوما بيوم . وحاليا أصبح المتبع هو التخطيط المتشبي مع الجدول الزمني للانشاء والتركييب ومع التمويل

ومع نوعية الخدمات مما يفرض تعديل برنامج PSMA ليتواءم مع طرق التخطيط الملائمة (وليست التحكم) والتي تستخدم نظم الحاسبات التخاطبية الفورية Interactive Time Sharing Systems وقد أمكن (عام ١٩٧٧) تشغيل تكنيك PSMA على الحاسب الدقيق من طراز MODEL وفى عام ١٩٧٨ أمكن تعميم تشغيله على الحاسبات المصغرة والدقيقة لخدمة المكاتب الاستشارية ومؤسسات الكهرباء فى الولايات المتحدة وفنزويلا والعربية السعودية .

وبين الشكل تصورا عاما لبرنامج PSMA حيث يتضح أن البيانات تندفق من المصادر الثلاثة (الموقع - الحرائط - السجلات) الى ما يمكن تشبيهه ببخيرة بنك المعلومات حيث تختزن لحين طلبها للتحليل . ويبين الجدول رقم (٢) البيانات المطلوبة لبرنامج والتي يمكن تقسيمها الى بيانات أساسية أو ضرورية وبيانات اختيارية .

جدول (٢) : البيانات اللازم استيفائها لبرنامج PSMA

بيانات اختيارية	بيانات ضرورية
- نوع التوصيلات بين الأوجه Phasing	- القدرة الظاهرية الموضلة
- استخدامات الطاقة Kwh Usage...	- بيانات المكثفات المستخدمة
- عدد المستهلكين	- بيانات منظمات الجهد المستخدمة
- معدلات التنمية	- أطوال الخطوط
- التنسيق	- عدد الأطوار Number of Phases
	- أنواع الموصلات Conductor Type
	- قيم المقاومات Resistances
	- قيم الممانعات Reactances

أما النتائج التي يعطيها هذا البرنامج فتشمل :

- الجهد عند قضبان التوزيع
- الأحمال على الخطوط (مع بيان بطول الخط ونوع الموصل وأبعاده)
- الهبوط فى الجهد مع الفقد فى كل خط مع أقصى قيم للهبوط فى الجهد .

- تيارات الأعطال (مع اعطاء بيان بمعوقات التتابع الموجب والسالب والصفرى) للحالات القصوى (أى بفرض مقاومة عند العطل = صفر) والحالات الصغرى (أى بفرض مقاومة معينة كبيرة عند موقع العطل ولتكن ٥٠ أوم مثلا) .

- أقصى وأقل قيمة لتيار القصر خط - أرض ثم قيم تيارات الأعطال عند حدوث قصر خط وقصر الثلجة أوجه .

(ج) اعداد الخرائط Mapping

يعتبر اعداد الخرائط مع مداومة تعديلها لتواكب التغيرات الطارئة فى الشبكات الكهربائية من الاعمال الهامة والتي تسبب المتاعب لمهندس التوزيع . ولقد فتحت الأجهزة الحاسبة الدقيقة والمصغرة المزودة بمهمات الرسم وخدمات البرامج باب الأمل أمام المشتغلين باعداد الخرائط للتخفيف من متاعبهم وفعلا أمكن لشركة C.T. Main الأمريكية أن تصمم برنامجا لرسم خرائط التوزيع التفصيلية من خلال تحويل الخرائط الأساسية الى بيانات رقمية من ١٧ عنصر (بيانات عن الشارع واسمه - أضواء الشوارع - أعمدة الأسلاك - محطات أو أكشاك التوزيع - بيانات المفاتيح (السويتشات) ٠٠ الخ) ثم تخزينها داخل ذاكرة الحاسب ويمكن طلب أى مجموعة من ١٧ معلومة أو جزء منها لطباعتها . ويمكن لمهندس أو فنى التوزيع استدعاء الخريطة أو جزء من الخريطة - المراد تعديله ثم إعادة تخزينه بعد توقيع التعديلات عليه على كل حال فهذا المجال مازال ينقصه الكثير حتى بلوغ ما يطمح اليه مهندس التوزيع وفعلا شهدت السنوات القليلة الماضية تطورات هامة فى هذا الاتجاه .

ثانيا : تطبيقات الكمبيوتر فى مجال تشغيل نظم توليد ونقل الطاقة الكهربائية

(١) فى محطات توليد الطاقة الكهربائية :

مع التطور الكبير فى صناعة انتاج الطاقة الكهربائية زاد دور التحكم فى توليد هذه الطاقة وتعددت دوائرها ودون دخول فى تفاصيل نستشهد هنا بمؤشر على دور الكمبيوتر هنا . فمثلا فى المحطات الحرارية (البخارية) التقليدية (التى تعمل بالمازوت - الغاز الطبيعى أو الغازات المصاحبة للنفط أو غازات الأفران الفحم) يبلغ عدد المحركات التى يسيطر عليها نظام التحكم الثنائى Binary Control ٥٠٠ محرك لكل وحدة توليد فى المحطات الحديثة . أما فى حالة التحكم الحامل Modulating Control

فتستخدم حلقات تحكم Control Loops متداخلة ومتفاعلة معقدة .
وللتحكم فى تشغيل محطة التوليد يلزم التحكم فى نحو مائة منشط
للتحكم Control Actuator فى الغلاية الحديثة .

فاذا علمنا أن محطة لتوليد الكهرباء تضم أكثر من وحدة توليد وقد
يصل عددها عشر وحدات وربما أكثر فى المحطة الواحدة لاتضح لنا حجم
الأعمال المعقدة اللازمة للتحكم فى عملية توليد الكهرباء . وطبيعى جدا
أن تشتت الحاجة للكمبيوتر لتنظيم عمليات السيطرة هذه . هذا بطبيعة
الحال الى جانب الأعمال الفنية الادارية المستقلة اللازمة لمراقبة تشغيل
المحطة وحفظ المعلومات أو البيانات بجانب الأعمال الادارية للمحطة
ومراقبة المخازن والموجودات ورواتب العاملين واستخراج تقارير المتابعة
الدورية .. الخ .

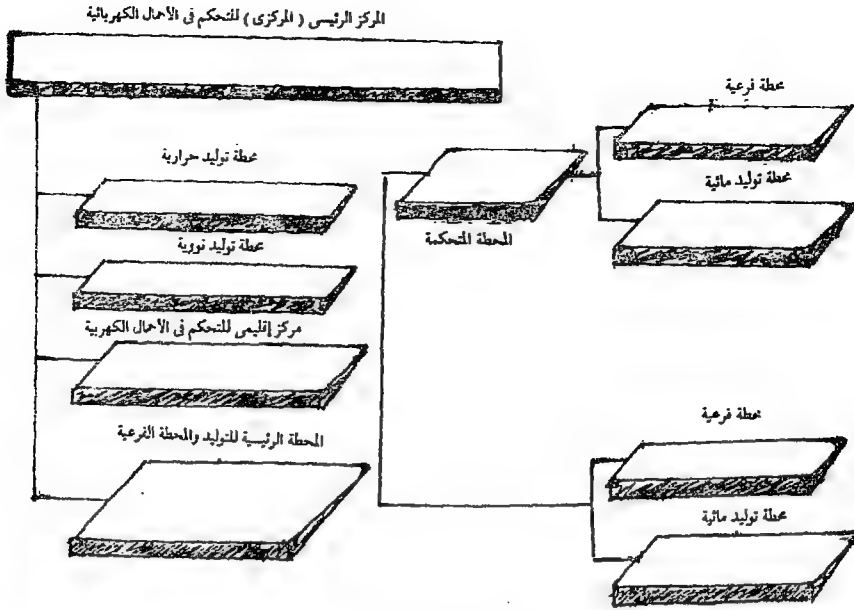
(ب) فى مراكز التحكم فى توليد ونقل الطاقة الكهربائية :

والمهمة الأساسية لهذه المراكز هى ضمان استمرارية تغذية الاحمال
الكهربائية - وهى ذات طبيعة متغيرة دائما - لمستهلكيها بالتنوع
(مواصفات الجهد الترددى) القياسية المطلوبة ووصولاً لذلك تقوم المراكز
بالأعمال التالية :

- تحديد القدرات وجهود Voltages المخارج Output Terminals
المطلوبة من كل مولد - من مولدات النظام الكهربى والمترتبة بالشبكة
الموحدة للنظام وذلك للحفاظ على قيمة كل من تردد Frequency
النظام الكهربى والجهود عند النقاط الرئيسية - فى الحدود المطلوبة .

- الاهتمام بمعلومات الطقس وفى حالة توقعات تقلبات فى الطقس
تقوم هذه المراكز باعطاء التعليمات اللازمة لمحطات التوليد ومراكز التوزيع
الرئيسية لمواجهة هذه الاحتمالات . أما فى حالة وقوع حوادث فمهمة هذه
المراكز اعطاء تعليمات عن أنسب الاجراءات اللازمة لاعادة الوضع فى النظام
الكهربى الى حالته الطبيعية - حتى يمكن الاستفادة القصوى من مصادر
الطاقة فيجرب تشغيل محطات القوى بطريقة اقتصادية مع التقليل
- ما أمكن - من الفاقد فى نقل الطاقة وهذه احدى الوظائف المهمة
لهذه المراكز .

- عند ربط مجموعة من محطات القوى الكهربائية التابعة لعدة
شركات مختلفة - يتولى مركز التحكم التنسيق بينها بطريقة اقتصادية
وآمنة . ومع تضخم حجم النظام الكهربى ومن ثم يصبح تشغيله أكثر
تعقيدا تصبح الحاجة لانشاء نظام آلى (باستخدام الكمبيوتر) للتحكم



تروكى يبين عمل مركز التحكم الرئيسى للأحمال الكهربائية

المركزى يهدف التشغيل المستقر والكفاء ضرورة ملحة • ويبين الشكل
أحد نظم التحكم الآلى فى اليابان ومن خصائصه •

– يقوم باستخدام نظام مزدوج للكمبيوتر Duplex System
بمعنى أن كلا من الكمبيوتر الرئيسى وكذلك مبادل البيانات Data
Exchanger يكرران (أى يكون لهما احتياطى) (تحسبا لحالة عطل أحد
أجهزة الكمبيوتر فيجربى التحويل آليا لجهاز الكمبيوتر الآخر) وطبعا
هذا الاجراء من شأنه رفع درجة الاعتمادية للتشغيل •

– جهاز كمبيوتر ذو سعة كبيرة مبسطة (٢٥٦٠٠٠ كلمة word
من طراز TOSBAC-7/70) •

– امكانيات تخاطبية بين مشغل الجهاز Operator أو الجهاز
نفسه (الشاشة الملونة وغيرها) •

– المعلومات الرئيسية الخاصة بالنظام الكهربى تجمع كلها وتخزن
على شكل قاعدة للبيانات Data Base وعندما يكون هنالك تغييرا
فى المعلومات التى يجهزها الكمبيوتر – يمكن تعديل أو يسمى صيانة
Maintenance هذه البرامج بتعديل قاعدة البيانات المشار اليها عاليا •

– توجد دائرة اتصال تربط ما بين مركز الأحمال الفرعى
Branch Load Dispatching Office ومركز الاحمال الرئيسى Central

Load Dispatching Office وتغذى البيانات الخاصة بمركز الأحمال الفرعى من خلال المحطة الطرفية ذات الشاشة CRT Terminal فى هذا المركز وتنقل من خلال دائرة الاتصال الى مركز الأحمال الرئيسى وبالعكس تنتقل المعلومات التى ينتجها مركز الأحمال الرئيسى الى المركز الفرعى الذى يطلبها لتظهر على شاشته CRT Terminal

الأعمال التى ينام بها لنظام الكمبيوتر فى مراكز الأحمال :

(أ) نظام التشغيل المباشرة On Line System

وهى أساسا عمليات تحكم ومراقبة مثل :

- التحكم الآلى فى تردد النظام الكهربى
Automatic Frequency Control
- التنبؤ بالأحمال Load Forecasting
- التحميل الاقتصادى لوحدات النظام الكهربى
Economical Load Dispatch - ELD
- التحكم فى الجهد والقدرة غير الفعالة
Voltage and Reactive Power Control
- التحكم وتصحيح الفارق الزمنى (للتردد)
Time Difference Correction Control
- التحكم فى الحالات الطارئة
Emergency Control
- التحكم فى التوليد والأحمال فى النظام الكهربى
System and Supply - Demand Control

(ب) نظام التشغيل المنفصل (المستقل) Off-Line System

- الحسابات اللازمة لتوقعات الحوادث الطارئة •
- اعداد تقرير عاجل عن تشغيل النظام الكهربى
- حسابات تدفق القدرة الكهربائية •
- اعداد مفكرة بالانتاج (التوليد والأحمال) •
- جدولة التوليد المائى •
- البيانات الداخلة من وكذا الرد على استفسارات مراكز الأحمال الفرعية •
- أعمال مركز الأحمال الرئيسى عامة •
- مختلف الحسابات الفنية (القصر - الاتزان بأنواعه - الجهود الزائدة ... الخ) •

مبنى الاتصالات المركزية
Central Communication Station.

Central Load Dispatching Office

مكتب او مركز توزيع او السيطرة على الاحمال الكهربائيه

Central Processing Unit

مقرعہ
Magnetic Disk

وحدة التشغيل البركزية

مباحث البيانات

Data Exchanger

Transmission
Controller

מאורי

Branch Load

Dispatching Office

الرقعة

Power Plant

Plant عشبة حرارية

**Nuclear
Plant**

محطة فرعية
Substation

Telemeter Board

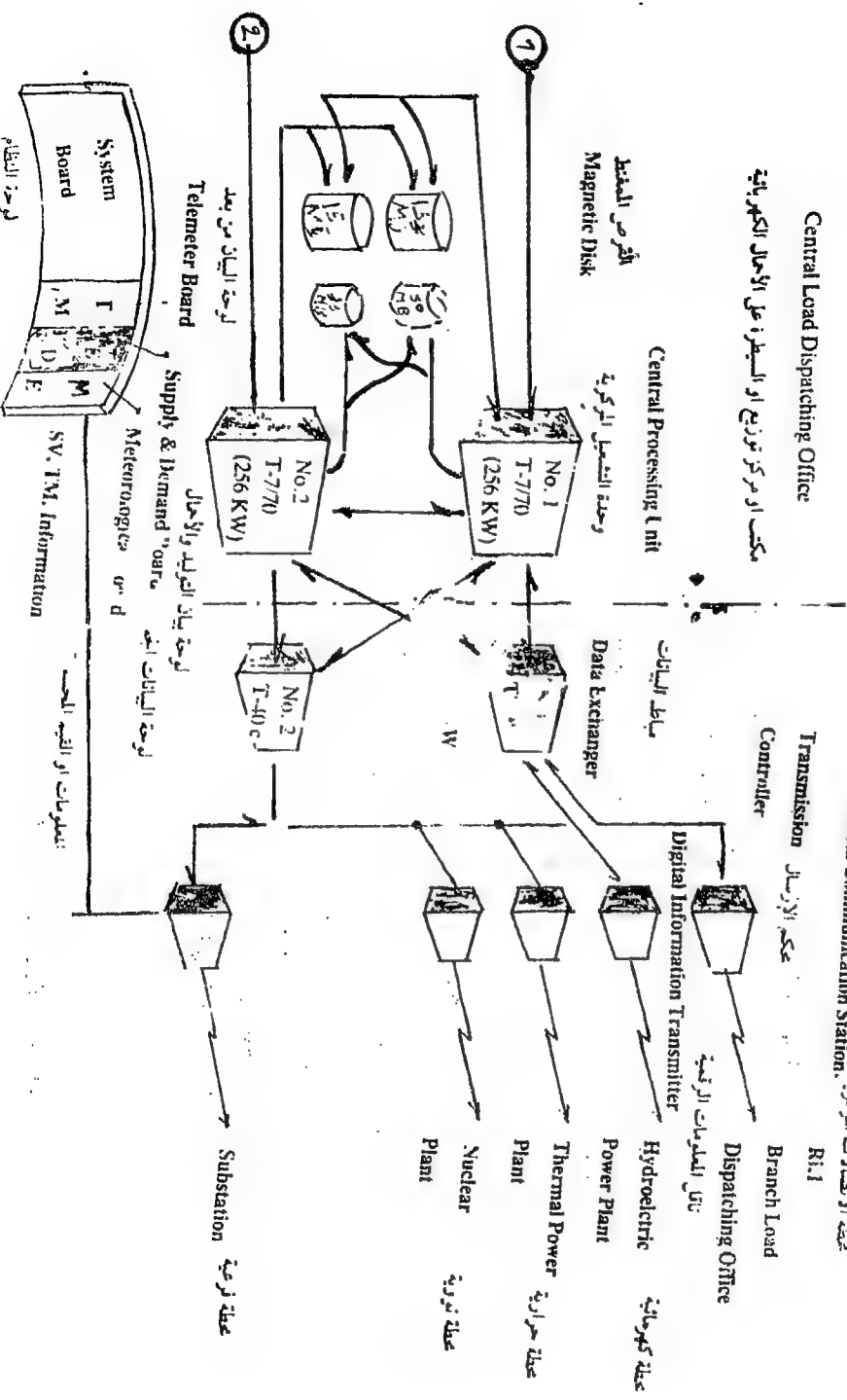
١٠٠ — باب: القتل والأحكام

١٠٠

SV. IV. Information

تعليمات أو القيم المحسنة

في حق النظام



(ج) قاعدة البيانات Data Base

ويبين الشكل أحد الهياكل لاحدى قواعد البيانات المستخدمة فى
احدى شركات الكهرباء الرئيسية باليابان . أما المحتويات الرئيسية
للملف قاعدة البيانات هذه فهي :

ـ **ملف البيانات Data File** وهو ملف لحفظ البيانات الخاصة
بجميع أجزاء النظام الكهربى وكذلك البيانات التى تستخدم بصفة ثابتة
فى برامج التشغيل .

ـ **ملف بيانات النظام System Data File** وهو ملف لحفظ البيانات
المستخدمة فى نظام التشغيل المباشر للكمبيوتر On-Line Data وهى التى
تتجدد كل ذورة (فترة) منتظمة باستخدام مهمات (معدات) النقل
الرقمية الدورية Cyclic Digital Transmission-CDT

ـ **ملف بيانات التحكم Control Status Data File** وهو ملف لحفظ
بيانات الحالة أو الوضع Status Data Output وهى التى تتحكم فى
أسلوب عمل الكمبيوتر . Computer Mode وكذلك فى مخارج
الأجهزة الطرفية Peripherals (أى أجهزة الطباعة أو الشاشة .. الخ) .

ـ **ملف يسجل البيانات العاملة :** والمستخدم للتقديرات
والدراسات والاحصائيات وتحفظ دائما لمدة طويلة (من ٤ أيام حتى
شهرين) .

أما الأجهزة الطرفية Peripheral Devices المتصلة بنظام الكمبيوتر
فى مركز الأحمال الرئيسى .

ـ **مبين الشاشة المبهطية CRT Indicator** وهو عبارة عن أنبوبة
أشعة مبهطية متصلة بنظام الكمبيوتر وهذه تبين (تظهر على الشاشة)
المعلومات اللازمة لتشغيل النظام الكهربى الخاص بالتوليد والأحمال -
وضع الخزانات (بالنسبة للطاقة الكهرومائية) - تدفق الأحمال ومستوى
الجهود الكهربائية .

ـ **راسم الأحداثيات X-Y-Plotter** وهو أحد أجهزة اخراج
البيانات المرتبطة بالكمبيوتر فمثلا للتوليد الكهربائى اليومى - اقتصاديا-
فلا بد أولا من معرفة منحنى الطلب على الأحمال الكلية أو بكلمات أخرى

لا بد من تقدير اجمالي الأحمال المطلوبة • وهذا التقدير يقوم به الكمبيوتر وهذا المنحنى التقديرى لاجمالى الأحمال اليومية يرسم بواسطة راسم الأحداثيات X-Y-Plotter يلى ذلك اعداد جدول تحميل (أو القدرة المولدة من كل محطة من المحطات الحرارية (التقليدية والنووية) والمحطات المائية مع مراعاة كل من الظروف الفنية أولا ثم الاقتصادية • وكما هو الحال فى حالة تقدير الأحمال (الطلب) ورسم المنحنى اليومى له يقوم كذلك الكمبيوتر بحساب تقديرات تحميل كل وحدة توليد بالنظام ويقوم راسم الأحداثيات برسم منحنى التوليد اليومى •

— آلة النسخ Typewriter وهذه تقوم بنسخ تقرير سريع أو موجز عن حالات : تشغيل — تدفق القدرة Power Flow — ومفكرة عن نتائج التوليد والتحميل اليومى •• الخ كذلك فانها تنسخ — وبشكل آلى — أوضاع القواطع On/Off for Circuit Breakers فى المحطات الكهربائية •

ويختلف المكون الهيكلى المعمارى Hardware Architecture لمراكز التحكم الآلية عن بعضها اختلافا بسيطا وخاصة بالنسبة للأجهزة الطرفية وكذلك بالنسبة للبرمجيات الاضافية أو المساعدة Ancillary Programs . وهذا يعتمد ليس على حجم النظام الكهربى فحسب بل على مستوى الآلية (الأتمتة Automation) المطلوب •

الفصل العاشر عشر

الكمبيوتر في خدمة الشرطة والعدالة

أولا : الكمبيوتر والشرطة

لقد قدم الكمبيوتر معونة كبيرة لرجال الشرطة في الاسراع من التحقق من الشخصية وتتبع الجرائم . وبارتفاع معدلات زيادة السكان وما يتبعه من زيادة معدلات الجرائم أصبحت الحاجة ملحة أكثر لخدمات الكمبيوتر وأصبحت أقسام البوليس - في الولايات المتحدة الأمريكية - في سباق لتطوير وتطبيق هذه التكنولوجيا في أعمالها حتى لتحسبها أنها أصبحت تطبق الوسائل التي يستخدمها جيمس بوند في أفلامه الشهيرة ومن بين هذه الوسائل نجد كل من :

- ١ - وحدة الشاشة المبهطة CRT لبيان بصمات الأصابع
- ٢ - سيارات المرور Patrol Cars ومزودة بالشاشات المبهطة ومحطات طرفية Terminals متصلة بالحاسبات .
- ٣ - نظام المعاونة في تعليم ضباط الشرطة باستخدام الكمبيوتر CAI لتمكينهم من الرجوع الى المحطة الطرفية المحلية لتحقيق التغيرات في اللوائح والقوانين .
- ٤ - التحقق من بطاقات سائقى السيارات التي سبق تثقيبها (عند كل خطأ من السائق يقوم رجل البوليس بنقّب رخصة القيادة لحين الوصول الى ٣ نقوب مثلا فتسحب الرخصة لمدة سنة مثلا) من خلال محطة طرفية متصلة بالكمبيوتر لدى مكتب السيارات المخالفة (في ادارة المرور)

٥ - كأداة استشعار متحركة لقراءة اللوحات المعدنية للسيارات .

وربما كان أفضل استخدام للكمبيوتر فى مجالات الشرطة هو استخدام امكاناته لتخزين المعلومات اللازمة عن السيارات المسروقة أو اللوحات المعدنية المسروقة - الممتلكات المسروقة - الأشخاص المفقودين - الأشخاص المطلوب القبض عليهم وما شابه ذلك .

ولعله نظام الكمبيوتر المطبق فى شرطة ولاية نيويورك حيث تقوم سيارات الطوارئ التابعة للشرطة بإبلاغ أقرب قسم للشرطة (المخفر) عن رقم أى رخصة سيارة مشبوهة بها . وهنالك (أى فى قسم الشرطة) تبعث هذه الرسالة الى محطة طرفية Terminal حيث ترسل مباشرة الى كمبيوتر مركزى تابع لشرطة مدينة ألبانى Albany وخلال فترة وجيزة (من ١٧ الى ٢٠ ثانية) يقوم الكمبيوتر بالكشف عما اذا كانت الرخصة مزورة أو السيارة مسروقة أم لا . ولو كانت السيارة تابعة لولاية أخرى فيقوم الكمبيوتر بإرسال هذه الرسالة الى مكتب المباحث الفيدرالية FBI المتواجد فى واشنطن العاصمة . والمعلومات المختزنة لدى الكمبيوتر عادة هى : السيارات المسروقة - الممتلكات (الأمتعة) المسروقة والأشخاص المطلوبون لدى الشرطة . وبعد الحصول على الرد ينقل الرد الى سيارة الطوارئ صاحبة الاستفسار - من خلال لاقط Relay يعمل بالراديو . ومثل هذا النظام يجعل من الممكن تنبيه سيارات الطوارئ الى حقائق المواقف قبل اتخاذ أى قرار .

ويمكن لأجهزة الكمبيوتر ان تساعد فى القبض على المجرمين من خلال مراجعة طريقة عمل أو سلوك المجرم MO - Method of Operation فلو وقعت سلسلة من الجرائم بطرق متماثلة فان الكمبيوتر يقوم بطبع البيانات الشخصية للمجرمين الذين سبق ارتكاب جرائم بنفس الأسلوب حيث ان المجرمين يميلون دائما لنفس السلوك - حسب التعود - ومن ذلك يمكن للكمبيوتر اعداد قائمة المشبوهين وبتحليل الجرائم السابقة ومواقعها وأزمنة حدوثها يمكن للكمبيوتر تحديد المناطق التى تحدث فيها هذه النوعية من الجرائم بكثرة نوعية .

وحتى يقوم الكمبيوتر بمثل هذا التحليل لابد من تغذيته - باستمرار - بمعلومات عن الجرائم مثل مواقع حدوثها - أزمنتها - طبيعة كل الجرائم . وخالصة هذا التحليل يقدم لنا الكمبيوتر تفصيلات عما يسمى (نمط الجريمة Crime Pattern) والذي يكون ذى قيمة كبيرة لمعظم إدارات الشرطة بالمدينة .

- وفى جزء من أجزاء الولايات المتحدة - يستخدم بعض رجال الضبط القضائي نظاما يعمل بالكمبيوتر يتولى متابعة ورسم مواقع كل سيارة من سيارات الطوارئ التابعة للشرطة وبيانها على خريطة كبيرة للمدينة ويمكن لهذا النظام تداول (التعامل مع) ١٠٠٠ سيارة واستخراج بيانات مواقعها دقيقة بدقيقة . وما على ضابط غرفة المراقبة - اذا رغب معرفة موقع سيارة معينة منها بالضبط - الا أن يبنى رقم هذه السيارة - من خلال لوحة المفاتيح الخاصة بالكمبيوتر وبمجرد ارسال اشارة للسيارة حاملة هذا الرقم - يقوم جهاز اليكترونى (تزود به سيارات الطوارئ) ومركب بهذه السيارة بارسال « شفرة مكونة من خيارات أو بدائل » مثل توجيه المرور Directing Traffic أو « الموظف يحتاج الى معونة » أو شيء من هذا القبيل . وهذه الاشارة الصادرة من السيارة تستقبل فى مواقع بعيدة فى الضاحية ثم توجه هذه الاشارة الى مركز الرئاسة بواسطة قناة موجات دقيقة Microwave data Link وبمقارنة الاختلاف الزمنى من كل محطة نائية (بعيدة) من شأنه ان يمكن الكمبيوتر من الاستعانة ببرنامج مساعد للتخطيط Plotting Routine وبواسطته يمكن انتاج أو توليد ما يسمى بخطوط عن كل المواقع المحتملة . وعند نقطة تقاطع هذه الخطوط يرسل الكمبيوتر اشارة الى شاشة الكمبيوتر (فى غرفة المراقبة) حيث يرى ضابط الغرفة موقع السيارة على خريطة كذلك يحصل هذا الضابط - وفى أقل من ثانية - على تقرير بشكل صورة على الشاشة يبين ماذا يفعل ركاب هذه السيارة .

- ومن الطرائف تلك الحادثة : حدث حريق كبير فى احدى المدن الأمريكية نتج عنه خسائر كبيرة فى الأرواح والمعدات وعند وصول رجال الشرطة والاطفاء اتضح لهم ان الكثيرين من « المفجوعين » من متحدثى الاسبانية ولايتكلمون الانجليزية وهنا برز دور الكمبيوتر الذى قام بالبحث فى أرشيفه الخاص عن رجال الشرطة الذين يستطيعون التحدث بالاسبانية وفى خلال ثلاثين دقيقة فقط كان عدد كاف منهم فى الموقع لمساعدة زملائهم .

ثانيا الكمبيوتر والعدالة :

ويستخدم الكثير من المحامين الكمبيوتر للمعونة - ليس فى أعمال البحوث فحسب بل فى قاعة المحكمة نفسها فى الولايات المتحدة مثلا نجد ان عشرات الآلاف من المحامين يستخدمون نظام LEXIS وهو عبارة

عن مكتبة قانونية تحتوى على ملايين من الصفحات تحوى أحكام المحاكم - المحلية والفيدرالية - والقواعد الادارية وتوضع محطات نهاية (طرفية) من نظام LEXIS فى كليات الحقوق والمؤسسات القانونية حيث يمكن للمستفيدين الحصول على المعلومات التى يطلبونها مقروءة على الشاشة .

والجزء الحيوى من نظام العدالة تجاه الجرائم هو النيابة Prosecution والمحاكم وكلاهما يعتمد على امكانية الحصول على المعلومات الدقيقة المتاحة وخلال وقت قصير نسبيا : وفى أغلب الأحيان تكون المحاكم متأخرة أو متخلفة زمنيا فى جداولها التى تحددها ولذا فباستخدام الكمبيوتر لجدولة المحامين attorneys وتزويد الدفاع بسجل دقيق عن حالات الجرائم المنظورة أمام المحاكم وكذا اختيار المحلفين Juries كل ذلك من الممكن أن يساهم فى تخفيف الأعباء عن المحاكم .

وهذه التطبيقات - فى مجال العدالة - هى مجرد تحويل أو تعديل للأعمال الادارية التى يقوم بها الكمبيوتر فى مجالات ادارة الأعمال ولكن يبدو أن المحاكم وكأنها زاهدة أو قليلة الرغبة لتطبيقها والمأمول أن تتغير هذه النظرة مستقبليا .

ويستخدم بعض المحامين حاليا الحاسبات الدقيقة فى عمليات « معالجة النصوص word Processing مثل حالات : سجلات العملاء - المكتبات القانونية وما شابه . والحقيقة فان عملية معالجة النصوص تعتبر من العمليات ذات الأهمية البالغة لمهنة المحاماة لإعداد الأشكال النمطية مثل العقود والمراسلات وغيرها .

الفصل الثاني عشر

تطبيقات الكمبيوتر فى الصحافة

ان المتتبع لتاريخ الصحافة فى أى بلد من بلدان العالم لابد وان يلحظ ببساطة مدى الترابط التام بين تقدمها وازدهارها وبين التقدم التكنولوجى فى هذا البلد .

فعلى سبيل المثال - لا الحصر - لو أخذنا المملكة المتحدة واستعرضنا تاريخ كل من الصحافة وتكنولوجيا الطباعة الصحفية كل على حدة فسنجد أن ما يفصل بين تاريخ كل منهما هو خيط رفيع جدا حتى يصعب تمييزه . بل نستطيع أن نقول وبدون أدنى مبالغة أننا قد وصلنا فعلا الى النقطة التى نقر فيها بأن مستقبل الصحافة وتكنولوجيا أساليب الطباعة الحديثة مآلها الى الالتقاء لامحالة .

نبذة عن تاريخ الصحافة

قبل ان نخوض فى تاريخ الصحافة يلج علينا هنا - عند ذكر التاريخ - سؤال هام الا هو :

هل تغيرت الطباعة الصحفية كثيرا منذ عهد كاستون ١٠٠ ؟

الاجابة على هذا السؤال « نعم » بكل تأكيد على الرغم من أننا قد نلتمس بعض العذر للقائلين بغير ذلك فمن المؤكد أن بواتق الرصاص المغلى والبخار الخارج من المطابع وصليل المناشير . وأصوات

الجيلاتين التي نراها ونسمعها حتى الآن داخل بعض دور الصحف القديمة - حتى في أعرق البلاد أحيانا - لابد وأن تعطى الرجل العادى أو رجل الشارع - كما يطلق البعض - هذا الانطباع المؤلم .

الا اننا نستطيع أن نقول أنه على الرغم من كل ذلك فهناك تقدم على الأقل فى ناحيتين متميزتين فى تكنولوجيا الطباعة منذ استخدام كاكستون مطبعة اليد الخشبية منذ حوالى قرن من الزمان .

الناحية الأولى : تتمثل فى التقدم خلال المراحل المختلفة للمطابع الدوارة Rotary Press ذات السرعات العالية والتي حملت لواءها - ولحد بعيد - جريدة التايمز اللندنية « تلك الجريدة التى عانت كثيرا من فترات قاسية صادفتها حتى كتب لها النجاح » .

وعملية جمع الحروف كانت تحتاج الى عدد كبير من الأيدي العاملة فكان اخراج الصحيفة يعنى سلسلة طويلة من عمليات التعديل والضبط ذلك حتى تخرج الجريدة فى شكلها النهائى . أما بعد ادخال البخار وقتذاك فقد انخفض عدد الأيدي العاملة اللازمة لذلك انخفاضاً كبيراً .

الناحية الثانية : وتتمثل فى اختراع « اللينوتيب » فى الثمانينات من القرن التاسع عشر الذى جاء ليتوافق زمنيا مع الامكانيات الكبيرة للمطابع الدوارة وهو آلة تستخدم فيها أصابع (مفاتيح) الآلة الناسخة بدلا من تجميع الحروف يدويا . وسبب هذه التسمية المشتقة من الكلمتين الانجليزييتين Line-Tape ان هذه الآلة يمكنها الضبط بطريقة ميكانيكية لصف كامل (خط كامل) من الكتابة مرة واحدة بدلا من طريقة الضبط حرف بحرف .

ولقد نتج عن التقاء كل من تكنولوجيا اللينوتيب وتكنولوجيا المطابع الدوارة أن خرجت لنا تلك الآلات الضخمة التى أدت الى توسع هائل فى هذه الصناعة ومن ثم العمالة اللازمة لذلك . هذا التوسع الذى أتاح لنا طباعة تلك الأعداد الهائلة من الصحف والمجلات وبتكاليف زهيدة فعلى سبيل المثال لقد استغرق الأمر حوالى قرن من الزمان لكى تصل الصحف القومية البريطانية الى مدخل الخطوة التالية والعملاقة فى تكنولوجيا الطباعة .

ـ الصحافة فى عصر الكمبيوتر

دخلت الطباعة الصحفية بعد ذلك عصر جديد .. عصر الكمبيوتر حيث تنسخ صفحات الجريدة داخل نظام كمبيوتر مركزى باستخدام آلة ناسخة ذات شاشة مرئية متصلة كهربائيا بهذا الكمبيوتر المركزى Visual Display Terminal . تلك الآلة التى أصبحت أداة يومية عادية شأنها فى ذلك شأن أى آلة نسخ فى أى مكتب أو عيادة أو متجر .. الخ شأن آلة اللينوتيب نفسها . أى يمكن لأى كاتب صحفى ـ محررا أو مراسلا ـ استخدام احدى هذه الآلات لكتابة مادته الصحفية كما لو كان يكتب على آلة النسخ العادية . وتودع هذه المادة الصحفية داخل ذاكرة الكمبيوتر الذى يتولى عمل سكرتير التحرير فى اخراج الصحيفة والرقابة على الطباعة .

ولاشك فان هذا النظام الالكترونى له الميزة الكبرى فى امكانية اختصار الكثير من الوقت اللازم لضبط أو تصحيح كميات المطبوعات الهائلة ومن ثم يتمكن المحررون ـ الصحفيون من ايداع مادتهم المطلوب نشرها لطبع وتنشر فى وقت قصير .

الا ان احدى المسائل التى تثير الجدل حول هذه التكنولوجيا الحديثة هل يقوم الكاتب الصحفى بالقاء مادته الصحفية مباشرة داخل الكمبيوتر ليتولى هذا الأخير الرقابة والسيطرة على عملية تجميع أو تصنيف الحروف ؟ .. أم يحتاج الأمر دائما الى المجهود البشرى لعمال التجميع ؟ ..

وإذا كان الأمر كذلك لابد لنا وان نقر ونعترف بالثمن الباهظ الذى ينبغي علينا دفعه مقابل كل تقدم صناعى ..

هل تغيرت طبيعة عمل المحرر ـ مفكرا أو أدبيا أو عالما ـ بعد ادخال تكنولوجيا الكمبيوتر فى الصحافة ؟

دند اختراع تكنولوجيا الطباعة منذ حوالى خمسمائة عام كان كتاب الصحافة ـ سواء كانوا أدباء أو علماء أو مفكرين أو محررين أو مراسلين ـ يناولون ما يكتبوه الى المسئولين عن الطباعة تاركين لهم مسئولية أو حرية اخراج طباعة هذه المادة الصحفية . وبعد ادخال تكنولوجيا الالكترونيات والليزر . فيما بعد . أصبح واجبا على هؤلاء ان يقحموا أو يشغلوا أنفسهم فى موضوع اعادة تقييم دورهم فى عملية النشر نفسها . فأصبحت ـ ولأول مرة منذ بدء عصر الصحافة ـ مسئولية تنسيق

الصحفية ونوعية الانتاج وكذا عملية ادخال المادة الصحفية الى الكمبيوتر تعود فى النهاية وفى كثير من الصحف الى المحررين أنفسهم . . . !!

ولعل ما يستحق ان نقف عنده قليلا هنا بالنسبة لهذا الاتجاه هو أن المحررين الصحفيين قد يجدون أنه من الصعب عليهم ان يتكيفوا مع هذه التكنولوجيا التى مهدت السبل لأن تجعل ادارات التحرير فى الصحف تعود مرة ثانية الى مقاعد القيادة فى العمل الصحفى ككل متكامل وفى نفس الوقت تزيج زملائهم من الحرفيين العاملين بالطباعة الى عالم البطالة الكئيب بكل ما يعنى وما يترتب على ذلك من آثار ومسئوليات اجتماعية خطيرة .

ولا يفوتنا هنا أن نقر ونعترف بأن الكثير من الكتاب الصحفيين يجدون صعوبة بالغة فى التكيف مع هذه النظم الجديدة الدقيقة وما يترتب على ذلك من اجراءات عليهم أن يتعلموها من جديد ومن ثم أصبحت غريبة على وسط يقوم أحيانا بالربط بين الامكانيات الذهنية مع كيفية تقديم قصاصات من المادة المنشورة .

الا اننا نستطيع أن نؤكد هنا أن اتجاه هذه التكنولوجيا الحديثة شأنه شأن طول بقاء أو استمرار أى من الصحف لابد وأن يستفيد منه العاملون من الكتاب الصحفيين .

ومن المأمول ألا يكون التقادم فى تطبيقات هذه التكنولوجيا الحديثة بطيئا وخاصة اذا علمنا أن البديل المتاح فى حالة الرفض هو الاستمرار فى تكنولوجيا آلات الطباعة العتيقة والتى أصبحت فى كثير من دور الصحف مستهلكة .

تلك التكنولوجيا القديمة التى تتركز على استخدام المعادن المنصهرة التى تشكل أو تضبط يدويا لتصنيع صفحة واحدة من المعدن على شكل نصف دائرة ثم يوضع على اسطوانة المطبعة الدوارة Rotary Press فمنذ قرن من الزمان على وجه التقريب كانت كل من هذه العمليات التشغيلية مستقلة بذاتها بمعنى أنه كان يقوم بكل منها مجموعة من الفنيين مستقلة بشكل ما عن المجموعات الأخرى أما التكنولوجيا الحديثة فهى عبارة عن ربط أو اقران الكمبيوتر المركزى بمجموعة من وحدات نهاية (أطراف) ذات شاشة تليفزيونية VDT مثل تلك التى نراها فى مكاتب حجز الطيران - ويمكن من خلال هذه الوحدات ادخال البيانات . ويربط أو يقرن Interfaced الكمبيوتر بمهمات تجميع الصورة عالية السرعة والتى تقوم بضبط النوع ومن ثم تعطى الخرج Output المطلوب .

ومن المحتمل ابدال لوحات الطباعة خفيفة الوزن كما تم ابدال المطابع المعدنية الدوارة الساخنة بالمطابع الاوفست Offset ذات امكانية طباعة الألوان علاوة على سرعتها الكبيرة .

ونحب ان ننوه هنا الى انه ليست جميع دور الصحف بالضرورة مجهزة حاليا لتوجيه المدخلات Inputs بمعرفة الكتاب الصحفيين بل ان بعض دور الصحف ما زالت وحتى الآن قاعة بنصيب أو جزء فقط من التكنولوجيا الجديدة وذلك باستخدام نهايات أو أطراف الشاشة المرئية VDT في عنبر (قاعة) التجميع فقط Typesetting Room بدلا من استخدام آلات اللينوتيب .

وقد نلتمس العذر لبعض هذه الدور الصحفية التي لها طبيعة خاصة في مادتها المنشورة حيث تأتي معظم مكونات النشر في هذه الصحف أساسا من محررين خارجيين ومن ثم لا يتولون بانفسهم ادخال مادتهم الصحفية على الكمبيوتر وبالتالي لا حاجة لهم لاستخدام وحدات الشاشة المرئية VDT

تكنولوجيا الصحافة وعلاقتها بتكنولوجيا الفضاء

ومن الطريف ان نذكر هنا ان الكثير من التكنولوجيا الحديثة - ومنها تكنولوجيا الطباعة والتصوير - تولدت فكرتها من برامج الفضاء الأمريكية American Space Program ولاشك فان الريادة في تكنولوجيا الصحافة الحديثة تنعقد للصحافة الأمريكية التي تختلف في فلسفتها وأسلوب تخطيط صفحاتها كثيرا عن نظائرها من الصحف الأوروبية بل من صحف باقى بلاد العالم أيضا . فعلى سبيل المثال نرى ان نسبة عالية تصل الى حوالى ثمانين فى المائة من محتويات المادة المنشورة فى كثير من الصحف الأمريكية هى عبارة عن أخبار منقولة أو منسوخة عن وكالات الأنباء وهذه الأخبار يمكن تلقيها أو ادخالها من خلال قنوات اتصال Communication Channels مستقلة الى الكمبيوتر مباشرة وكمصدر مستقل بذاته عن مصادر ادخال المعلومات الأخرى التي يتولاها الكتاب الصحفيون باستخدام وحدات الشاشة المرئية .

ويختلف الحال فى الصحف البريطانية مثلا ومعظم صحف العالم عن هذا الاسلوب حيث تحتاج هذه الطريقة وفى أغلب الأحيان الى مجهودات كبيرة مثل اعداد البروفات أو ما اليها من مراحل اخراج الصحيفة .

التطور التكنولوجي في الصحافة يواكب التطور في تكنولوجيا المعلومات

لعل أبرز هذه المظاهر يمكن بلورتها في مجالات ثلاثة هي :

أولا : مجال عملية التصفيف أو الضبط Type setting

فالصحف الحديثة على وجه الخصوص في كل من أمريكا واليابان - ومؤخرا في أوروبا - قدمت خلال الخمس عشرة أو العشرين سنة الماضية تطورات كبيرة في نظم ضبط الصورة حيث يتم نقل الصورة الى لوحة ورقية مغطاة بالراتنج (قلفونية) من خلال عملية تشغيل (تجهيز) الكترونية Electronic Process وبينما كانت النظم المختلفة تستخدم مصفوفات النحاس الأصفر التقليدية لسبابة النموذج Model أصبحت الآن عبارة عن مصفوفة تمسك بقطعة من فيلم فوتوغرافي يحتوي فيلم رقيق يضم صورة للحرف Letter المراد ضبطه وكذلك آلة تستخدم بواسطة الطراز المفرد Monotype تطبق نفس المبدأ . وبالتدريج تطورت هذه النظم الى مصفوفات الحروف مثل مصفف الحروف الضوئي Photon Type setter أو مصففات هاريس Harris TXT التي تستخدم أقراص دوارة تحتوى على صور فوتوغرافية لجميع الحروف الهجائية والرموز الأخرى مع الكشاف (الفلاش) المتزامن معها وقتيا لتعريضها (أو تصويرها) على سطح ورق التصوير الحساس .

ولقد حلت محل هذه الآلات الآن ضوابط للحروف تحتوى على رموز مخزنة داخل ذاكرة مثل ذاكرة الكمبيوتر ثم تستدعى بعد ذلك الذاكرة لتنقل الى ورق التصوير الحساس بواسطة أنبوبة الأشعة المهبطية Cathode Ray Tube-CRT ذات العدسات . أو باستخدام أنبوبة أشعة مهبطية ملحق بها حزمة من النسيج الزجاجي أو فى تطور لاحق بالتعريض المباشر لأشعة الليزر .

ونظرا لسرعة هذه الآلات الحديثة - والتي تتراوح قدراتها ما بين ألف وأربعة آلاف نسخة من الجريدة فى الدقيقة الواحدة كان عليها أن تستوعب جميع المعلومات اللازمة لها الكترونيا . وعليه كانت مهمات اخراج المعلومات Information Output لحاسبات (أجهزة كمبيوتر) ضبط الحروف الالكترونية الكبيرة مزودة بعدة أقراص لتخزين المعلومات كما زودت الحاسبات بالعديد من وحدات ادخال البيانات ذات الشاشة المرئية وذات التسجيل التخابلي Interactive Recording

ثانيا : مجال تصنيع ألواح الطباعة Platemaking

لقد أدت الطريقة الفوتوغرافية لضبط الحروف الى وجود نوع من عدم الانسجام بين كل من مادة الطباعة Flat Photographic Type Matter والحاجة الى انتاج صورة بارزة لطبع الحروف بالضغط (الكبس) . ولقد تغلبت بعض دور الصحف على هذه المشكلة بالعودة مرة ثانية الى ألواح البوليمر Polymer ففي هذه العملية يتم اعادة تصوير صورة المادة الصحفية بعد عملية الضبط ثم تنقل الصورة الى لوح تصوير حساس ثم يتم غمر هذا اللوح فى الماء أو فى محلول الصودا الكاوية لازالة البوليمر المصلب (المقسى) Hardened Polymer وغير المصور فوتوغرافيا . ومنه يمكن الطباعة بواسطة « لف » اللوح حول اسطوانة لوح المطبعة المزود بسرج Saddle لتعويض الفارق المسافى بين اللوح البارز الذى سبق استخدامه ولوح البوليمر الرفيع وهناك طريقة أخرى بديلة تستخدم فى المملكة المتحدة وهى طريقة الطبع الحجرى Lithography التى تقوم بتعديل أو تحويل حروف الطباعة الموجودة وذلك باضافة نظام تخميد Dampening System حتى يمكن تركيب لوح الطبع الحجرى التقليدى على المطبعة .

والفرق بين هذا ولوح الطباعة الأوفست هو أن المطبعة المعدلة يمكنها الطبع مباشرة من اللوح الى الورقة بدلا من نقل الصورة الى الاسطوانة المطاطية ومنها تنقل الصورة الى الورقة كما هو الحال فى حالة الاوفست الحجرى .

تكنولوجيا أشعة الليزر •• هل هى الحل الاقتصادى الأمثل ؟••

بالنسبة لتصنيع لوح الطباعة الحجرى فانه يلزم اعادة تصوير المادة المعجونية Pasted-up من ضابط الحروف الفوتوغرافى لعمل صورة سلبية Negative التى تعرض بالتالى الى لوح التصوير الحجرى •

وهذه تمثل حلقة اضافية فى سلسلة الانتاج ومن ثم فهى تبطل الانتاج علاوة على أنها باهظة التكلفة من حيث العمالة والمواد الفوتوغرافية التى تتطلبها وعليه أدخلت الآلات التى تعمل بأشعة الليزر فى كل من دور الصحف الأمريكية والأوربية •

والأصل فى تكنولوجيا الليزر أن يقوم شعاع الليزر بتفريس Scanning المادة المعجونية وبنقلها مباشرة - بالطريقة الحاسوبية الرقمية أو كما يسميها الرياضيون الطريقة الثنائية Binary System وهي نقل المعلومات وتخزينها بطريقة (٠ أو ١) الى ذاكرة مرحلية Buffer Memory والتي تقوم بدورها بتمرير المعلومات بواسطة شعاع ليزر آخر مباشرة الى اللوح .

من هنا تبرز فكرة انشاء محطات (أو نهايات طرفية Terminal Stations) متعددة لاجراء المعلومات وذلك بغرض انتاج عدة ألواح فى وقت واحد . وفعلا تم وضع تصورين لذلك هما :

التصور الأول : ويتطلب توفير شعاع ليزر قوى جدا يقوم بتعريض الورقة أو الصفحة مباشرة الى لوح طباعة حجرى حساس وهو باهظ التكلفة دون شك .

التصور الثانى : يعرض نفس الورقة أو الصفحة الى شعاع ليزر - ذى قدرة أضعف - الى لوح مغطى بمادة كربونية تتحول عند اصطدام (أو سقوط) شعاع الليزر الى لوح غير حساس . ومن ثم أقل تكلفة .

والنظام الأخير يسمح باعادة استخدام اللوح السالب Negative plate والمغطى بالمادة الكربونية - بعد انتاج اللوح الأول - من آلة نسخ (آلة تنتج صورة طبق الأصل) للألواح وتعمل آليا وبتكلفة منخفضة .

ويمكن تصميم الآلات التى تعمل بأشعة الليزر وبكفاءة تامة تقريبا ، للاقتراح المباشر couple directly بنظام تصنيف الحروف بمعنى أنه بدلا من أن يخرج نظام تصنيف الحروف كارت تصوير فوتوغرافى فبمجرد تحضير الصفحة أو الورقة بالكامل إلكترونيا يمكن لنظم تصنيف الحروف أن تخرج مباشرة إلكترونيا من خلال نظام صناعة الألواح بواسطة أشعة الليزر . وهذا سيكون اما :

- الى اللوح فى حالة نظام اللوح الكربونى السلبى .

- أو الى سلسلة من الألواح (مكررة طبق الأصل) لنظم الكتابة بواسطة شعاع الليزر ذى القدرة العالية .

عودة أخرى - والعود أحمد - من تكنولوجيا أشعة الليزر الى تكنولوجيا الكمبيوتر الرقمية حيث سنحتاج الى ذاكرة ضخمة لتخزين

جميع المعلومات التى يتم اخراجها بسرعة عالية من نظام تصنيف الحروف ثم تختزن مرحليا داخل ذاكرة نظام تصنيع الألواح قبل اخراجها .

وعليه يمكن للمرء ان يرى ماذا يعنى اخراج الصفحة كاملة ومجهزة باختصار أو تفويت الخطوتين اللتين تستهلكان زمنا طويلا .

ثالثا : بالنسبة لعملية الطبع :

بينما نجد أن نظام أشعة الليزر ينتج ألواح نراه كذلك - يسجل المعلومات وحتى الألوان والظلال وبكثافة عالية للصفحة التى يتفرسها Scanned Pages وهذه المعلومات يمكن نقلها بالتالى الى الكمبيوتر الذى يتحكم فى العملية والذى يتحكم فى كثير من الأحيان فى تشغيل مطبعة الأوفست الحجرية الحديثة بالإضافة الى قيامه بضبط محابس Valves حبر الطباعة ومن ثم يوزع كمية الأحبار المناسبة بطريقة آلية على المساحات المختلفة عبر أنحاء اسطوانة الطبع .

وإذا استندنا الى النوعية الجيدة فى الطباعة فاننا نختار - ولاشك - نوعية طباعة الأوفست الحجرى Offset-Litho ولكن كثيرا ما تأتى الرياح بما لا تشتهى السفن فالتكاليف الاستثمارية الضخمة اللازمة لاحتلال مهمات الطباعة القائمة فى دار صحفية ما بمعدات طباعة الأوفست الحجرى تعتبر حائلا كبيرا دون هذا التحول .

لذلك رأت كثير من دور الصحافة أن الحل العملى هو تحويل مطابع الحروف - Letter Press Printing Plant والقائمة حاليا الى البوليمر Polymer أو آلات الطبع الحجرى المباشر Direct Litho

وقفه مع أحداث التطورات فى مجال الصحافة

لعل أهم وأحدث تطور شوهه أخيرا - ومنذ حوالى خمسة أعوام فقط هو ادخال تكنولوجيا تشغيل (تجهيز) المعلومات أو الميكروبروسسور Micro Processor للسيطرة على الآلات الميكانيكية أو الكهروميكانيكية القائمة حاليا . فالكثير من الآلات المستخدمة حاليا فى صناعة الصحافة هى آلات متعددة النشاط فى التشغيل وعلى الأخص آلات قسمة تصنيع الألواح والتوزيع .

لهذا فان ادخال تكنولوجيا الميكروبروسسور على هذه الآلات لابد
وان تقدم لنا مزايا هامة فى توجيه على هذه الآلات أو السيطرة على تتابع
العمليات الانتاجية وكذلك بالنسبة للخيارات أو البدائل فى تتابع
عمليات التشغيل Operational Sequences المتوافرة وعلى الأخص فى
اقسام التوزيع حيث يقتضى الحال حساب (عد Counting)
الرمز (الحزم) ثم لفها وربطها ثم ارسالها الى مركبات النقل المختلفة
(الشاحنات على سبيل المثال) أو فى كثير من الأحيان بواسطة عدة
سيور ناقلة للحركة Belt Conveyors ذات اتجاهات أو مسالك
بديلة ومتوافرة بحيث يمكن تلبية المتطلبات الانتاجية المختلفة أو حتى
تخطية By Pass احدى هذه المسالك عند تعطيل واحدة أو أكثر من
عناصر هذا المسلك .

الباب الثاني

أنواع الحاسبات الالكترونية الرقمية

الفصل الأول

انواع الحاسبات الالكترونية الرقمية « الكمبيوتر » ومختارات من طرزها وبرمجياتها

تعريف بأنواع - مكونات - ونظم الكمبيوتر

منذ منتصف القرن الحالى بدأت ثورة فى تكنولوجيا الالكترونيات وظلت وستستمر الى ما شاء الله . وذلك عندما بدأ تشغيل الحاسب الرقمى انياك ENIAC الذى أنتج يعمل بجامعة بنسلفانيا الأمريكية عام ١٩٤٦ والذى احتاج الى الآلاف من الصمامات الالكترونية (١٨٠٠٠ صمام مفرغ و ١٥٠٠ متابع أوريلاي وكان يقوم بتنفيذ ٥٠٠ عملية جمع أو طرح فى الثانية) والى مساحة تقدر بالمئات من الأمتار المربعة وطبعا حاسب بهذا الحجم يعتبر هائلا بالنسبة للمقاييس الحالية . ونتيجة للجهود المضنية والنفقات الهائلة فى عمليات الأبحاث والتصنيع أمكن صنع وحدة لمعالجة المعلومات Microprocessor الدقيقة لشركة موتورولا طراز M 68000 والتى تحتوى على أكثر من ٧٠٠.٠٠٠ ترانزستور على شريحة سيليكونية بقياس ٢٤٦ × ٢٨١ مل (١ مل Mil = ١/١٠٠٠ من البوصة) أى على شريحة لا تتجاوز حجم قلامة ظفر . وما زالت الجهود مستمرة لايجاد نوعيات أخرى من الشرائح وتوصلت الأبحاث لايجاد شريحة الجاليوم ارسنايد Gallium Arsenide والتى بدأت تحل محل السليكون .

ونظرا للتطورات السريعة والمتلاحقة فى مجال الحاسبات الالكترونية أصبح من العسير جدا حتى على المتخصصين عمل تقييم لاحتجام العمل التى يمكن ان ينتجها حاسب من طراز معين فما كان ينظر اليه كعمل رئيسى ضخم بالأمس أصبح ينظر اليه كعمل فرعى ثانوى اليوم

وسينظر اليه كجزء من عمل فرعى غدا وهكذا • وعناصر أى حاسب الكترونى (كمبيوتر) هى المكونات الهيكلية (المادية Hardware) والبرمجيات Software • والمكونات الهيكلية أو المادية عبارة عن المعدات التى ترسل المعلومات الى الجهاز (أجهزة الادخال) وحدة المعالجة الرئيسية - وحدات التخزين - الوحدات التى تستقبل المعلومات من الجهاز (أى أجهزة الاخراج) ويكمل المكونات المادية نظم البرمجيات Software System التى تشمل على نظام التشغيل Operating Systems وهو عبارة عن برنامج - أو برامج - تسيطر على تدفق العمليات خلال الجهاز الحاسب فمستخدم الجهاز أو المستفيد - يعبر عن رغبته - لنظام التشغيل هذا - من خلال مجموعة من الأوامر Commands ثم بعد ذلك تتداول نظم التشغيل كل التفاصيل اللازمة لتتوافق مع رغبة مستخدم الجهاز أو المستفيد •

ومنذ سنوات عدة لم تكن هنالك مشكلة فى تعريف ما هى المكونات المادية وخدمة البرمجيات - فكان تعريف المكونات المادية هو كما ذكرنا أعلاه بينما كانت تعرف البرمجيات Software بأنها تشمل البرامج والأعمال الورقية Paperwork اللازمة لتجعل هذه المكونات المادية تعمل لتؤدى عملا معيناً وبعد التطورات الكثيرة خرجت البرامج الجاهزة التى يمكن شراؤها - اما مطبوعة أو مسجلة على الأسطح المغناطيسية أو حتى وحدات جاهزة Modules أو شذرات Chips) والتى يمكن توصيلها مباشرة Plugged-in بالجهاز ومن هنا جاء مايسمى بالبرمجيات الثابتة Firmware وهى خدمات برمجية مسجلة على ما يمكن اعتباره مكوناً مادياً (سواء الوحدات الجاهزة Module أو شذرات Chips)

وسنحاول هنا أن نلقى الضوء على عناصر الكمبيوتر •

أولا : المكونات الهيكلية (المادية) للكمبيوتر

يتكون أى حاسب رقمى (كمبيوتر) من ثلاث وحدات أساسية هى :

١ - وحدة المعالجة المركزية Central Processor Unit-CPU

وهذه الوحدة تقوم بأجراء العمليات الحسابية والمنطقية المطلوبة مع مراقبة تنفيذها فى الجهاز أى تراقب توجيه جميع البيانات الى الوجهة الصحيحة ولهذه الوحدة مكونات هى :

(١) وحدة التحكم وتقوم بتوليد اشارات التحكم للأجزاء المختلفة في الحاسب بما يضمن حفظ التزامن في العمل وتوليد نبضات القراءة / الكتابة للذاكرة والمسجلات وأجهزة الادخال والاخراج ثم زيادة أو تخفيض محتوى عداد البرنامج .

(ب) الوحدة الحسابية المنطقية ALU : وتقوم باجراء العمليات الحسابية والمنطقية المطلوبة تحت سيطرة وحدة التحكم . وتستخدم هذه الوحدة مجموعة من المسجلات في عملها (أهمها المراكم) وتتعامل هذه بالأرقام الثنائية (Bits) وهي اختصار للكلمتين Binary Digits أى مايتخذ قيمة صفر أو ١ - والبايت Byte يساوى ٨ بت)

(ج) المسجلات Registers : والغرض منها خزن الأرقام الثنائية وأهمها :

(ج - ١) - المراكم Accumulator : ومن خلاله يتم تبادل الأرقام والنتائج المولدة - كذا البيانات الداخلة والخارجة وهو أشبه بغرفة الأرشيف (صادر / وارد) فى أى مصلحة أو شركة .

(ج - ٢) مسجل الأوامر Instruction Register-IR : يستخدم لمسك شفرة العملية Operation Code للأمر المطلوب تنفيذه

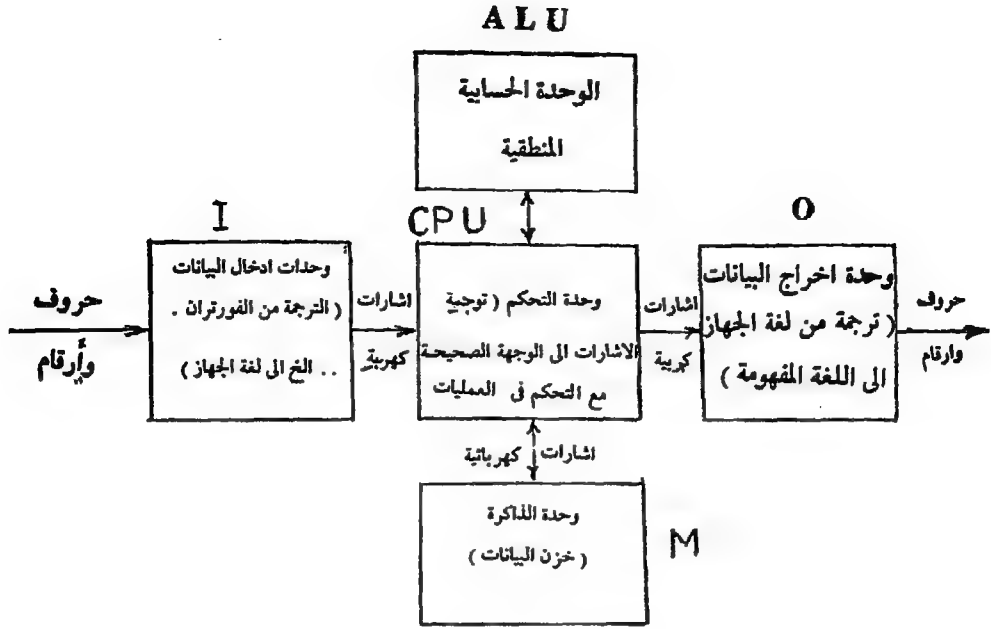
(ج - ٣) مسجل عنوان الذاكرة Memory Address Register : MAR لمسك عنوان موقع (خلية) الذاكرة المطلوب قراءته أو كتابته .

(ج - ٤) العداد : لمسك عنوان موقع (أو خلية) فى الذاكرة حيث يكون هنالك الأمر الجديد (التالى) وتتم زيادة محتوى هذا العداد بواسطة نبضة خاصة تولدها وحدة التحكم .

(ج - ٥) المسجلات المساعدة Scratched Registers وليست فى كل أنواع الحاسبات وهى تعمل فى بعض الأجهزة الدقيقة كبديل - جزئى للذاكرة حيث تتعامل معها كوحدة .

(د) محلل شفرة الأوامر Instruction Decoder. ID :

وتقوم الدائرة الكهربائية المكونة له بتمييز الكلمة المسوكة فى مسجل الأوامر IR ومن ثم تمكين وحدة التحكم من ارسال نبضات التوقيت والتزامن والتحكم المناسبة .



رسم تخطيطي للمكونات الهيكلية لأي حاسب رقمي

(ه) المشبك الرقمي Digital Multiplexer :

وهو عبارة عن دائرة الكترونية تعمل كمفتاح لاختيار المسار المناسب لنقل البيانات . وطبعاً تعمل من خلال نبضات التحكم المولدة من وحدة التحكم .

(و) الساعة Clock : لتوليد نبضات تستخدمها وحدة التحكم - لتوقيت الأحداث في وحدة CPU والأجهزة الملحقة به .

٢ - وحدة الذاكرة Memory Unit

وتقوم بخزن المعلومات - سواء بيانات أو أوامر - وكانت الحاسبات في بداية عهدها لها ذاكرة منفصلة على شكل بطاقات مثقبة أو بطاقات مطبوعة / ممغنطة Magnetic/Print Ledger Cards وتتطلب التطبيقات الهندسية أو التجارية ذاكرة متصلة مباشرة بالجهاز يمكن الربط بينها وبين وحدة التحكم بسهولة ويسر وهذه يمكن ان تقسم الى :

١ - وحدات الذاكرة ذات السطح المتحرك Moving Surface Devices مثل الشرائط والأقراص المغنطة . وهذه تحتفظ بالمعلومات لمدة معينة وتحتاج الى تنشيط بشكل دورى .

٢ - وحدات الذاكرة الساكنة Static Devices وهي تحتفظ بالمعلومات دائما مثل الفقاعات المغناطيسية Magnetic Bubble ووحدات الاقتران بالشحنة Charge Coupled Devices وذاكرة القراءة فقط Read Only Memory - ROM وذاكرة الولوج العشوائى Random Access Memory-RAM وكلا من النوعين يستخدم فى معظم اجهزة الحاسبات ولكن الذاكرة الساكنة أكثر استهلاكاً للطاقة الكهربائية .

(٢ - ١) وحدات الذاكرة ذات السطح المتحرك

١ - الشرائط المغنطية : توجد على بكرات Reels أو كاسيتات Cassette وسعة التخزين المتوسطة ١٦٠٠ بايت / بوصة Bytes per inch-BPI فإذا كان الشريط المستخدم له ٩ وجوه 9 tracks وطوله ٢٤٠٠ بوصة فمعنى ذلك أنه يمكن تخزين معلومات تقدر بـ $1600 \times 9 \times 2400$ أى أكثر من ٣٠ مليون بايت لذلك نجد أن الشرائط المغنطة تعتبر وسيلة ممتازة ورخيصة التكاليف لتخزين كميات كبيرة من البيانات وخاصة بالنسبة لعمليات التشغيل المتتابع للسجلات (مثال : البدء بالسجل رقم ١ ثم التتابع حتى نهاية الملف) اما بالنسبة للتسجيلات العشوائية فلا ينصح باستخدام الشرائط المغنطة لاستهلاكها وقتا طويلا جدا فمثلا لقراءة وتسجيل البيان (س) عليه أن يبدأ قراءة الشريط المغنط من أوله ثم يستمر الشريط فى الدورات حتى نهايته ثم يعاد لفه للبداية مرة ثانية لقراءة وتسجيل البيان (ص) مثلا وهكذا فلو فرضنا ان قراءة كل بيان تحتاج الى ثانيتين فقط فمعنى هذا اننا لقراءة ٢٠٠٠ بيان نحتاج الى ٦٦٧ دقيقة وهو رقم ضخم جدا .

٢ - الأقراص المغنطة : تعتبر هذه أنسب وأوسع وسائل التخزين استخداما بالنسبة لوسائل التخزين المتصلة بالحاسب مباشرة . On Line وفيها تحتزن البيانات على السطح المغنط لقرص يدور

بسرعة كبيرة ويتم نقل المعلومات من خلال رؤوس متعددة الأغراض (قراءة / تسجيل Multiple-Read/Write Heads مركبة على ذراع ثابت) (وهذا النظام هو الاسراع والأقل كلفة) أو بواسطة رأس واحد (تقوم بكل من عمليات القراءة والتسجيل) ومثبتة على ذراع متحرك وتتراوح سعة تخزين الأقراص المغنطة من ٢٥٠٠ ر ٢٥ بايت (بالنسبة للأقراص من النوع اللين Floppy Disks ذات الكثافة الموحدة) الى حوالى مائة مليون بايت (بالنسبة للأقراص متعددة الطبقات Multi-Layered Hard Disks وفى الأقراص المغنطة وعلى العكس من الشرائط المغناطيسية فانه يمكن التحديد المباشر للمعلومة المسجلة ومن ثم قراءتها وتسجيلها . ويتراوح الزمن اللازم لتحديد موقع المعلومة وقراءتها وتسجيلها للأقراص المرنة ما بين ٢٦ ر الى ٥٠ ر ثانية فقط للأقراص متعددة الطبقات فمثلا لتحديد ٢٠٠٠ معلومة عشوائية وقراءتها ثم تسجيلها باستخدام الأقراص متعددة الطبقات يلزمنا حوالى ١٧ دقيقة فقط (بمعدل ٢ ثانية للمعلومة) أى ما يوازى ٢٥٪ فقط من نظيره فى حالة الشرائط المغناطيسية .

(٢ - ب) وحدات التخزين الساكنة : وتعتبر هذه احدى نتائج صناعة أشباه الموصلات وأكثر أنواعها استخداما وهى تتميز عن وحدات السطح المتحرك بأن عمليات استرجاع (تحديد - قراءة - تسجيل) البيانات أسرع وصيانتها أسهل حيث انها لا تحتوى على أجزاء متحركة .

(أ) الذاكرات من أنواع RAM and ROM هذه تستخدم أساسا فى الحاسبات المصغرة والدقيقة وذاكرة القراءة فقط ROM وتسمى كذلك لأن وحدة المعالجة بها يمكنها أن تقرأ فقط محتوياتها ولكن دون الكتابة فيها . وهى تستخدم لتخزين البرامج الثابتة أى البرمجيات التى تمكث أبدا (بصفة دائمة) داخل الجهاز مثل المترجمات والنظم التشغيلية .

أما الذاكرة العشوائية RAM وهى تختلف عن ذاكرة القراءة فقط فى شيئين هما - أولا - انه يمكن الكتابة فيها الى جانب القراءة طبعا . معنى ذلك ان وحدة المعالجة يمكنها ان تخزن فيها كلا من البرنامج التشغيل وكذلك البيانات - وثانيا - أن الذاكرة العشوائية تحتاج الى مصدر كهربى دائم للاحتفاظ بمحتوياتها . وبمجرد فصل التيار الكهربى عن الجهاز فان هذه الذاكرة تفقد محتوياتها تماما سواء كانت برنامجا أو المعلومات .

(ب) الذاكرات من نوع CCD and Mag Bub : فيها تدور البيانات المخزونة بانتظام كما لو كانت داخل أنبوبة مغلقة وكمثال تطبيقي نجد أن الشريحة من النوع CCD لها أبعاد 8×4 مم تحتوى على ٦٥٥٣٦ بت (أى ٨١٩٢ بايت) وتدور هذه فى مجموعات كل منها ٦٤ بت ولها زمن توصيل (ولوج) Access Time متوسطه نصف جزء من الألف من الثانية اما الذاكرة من نوع الفقاعة المغناطيسية فهي تتكون من حلقات كبرى وحلقات صغرى وتنتقل المعلومات من الكبرى الى الصغرى عند تنفيذ أوامر القراءة والتسجيل .

٣ - وحدات ادخال واخراج البيانات :

يمكن لفصائل الحاسبات الثلاث أن تزود بأى نوع من أجهزة الادخال والاخراج طالما تسمح الامكانيات الاقتصادية والعملية بذلك أى لا يختص جهاز ادخال أو اخراج بفصيلة محددة من الحاسبات ولكن نظرة الى أجهزة الادخال والاخراج الملحقه بفصيلة جهاز حاسب رقمي يمكن ان تعكس لنا نوعية استخدامه فنحن مثلا لا نتصور ادخال جميع البيانات اللازمة الى الجهاز الحاسب طراز IBM 370-145 من خلال قناة آلة النسخ !!

كذلك اذا قمنا بتركيب طابع خطي ذى سرعة ٢٠٠٠ ألفى خط - دقيقة لجهاز حاسب دقيق فنكون كمن يحاول جر مقطورة بضائع بدراجة بخارية . من ذلك نستخلص أنه لابد من عمل توافق بين أنواع وطرز أجهزة الادخال والاخراج مع فصيلة الحاسب الملحقه به . فمثلا :

بالنسبة للحاسبات الدقيقة Micro-Computers

يمكن مثلا ادخال البيانات من خلال شاشة مهبطية أو من خلال قناة آلة النسخ أو من جهاز ادخال الشرائط الورقية .

أما اخراج البيانات فيمكن من خلال الشاشة المهبطية كذلك أو قناة آلة النسخ أو الطابع الخطي ذى سرعة مثلا تتراوح من ٦٠ الى ٢٠٠ خط / دقيقة .

بالنسبة للحاسبات المصغرة Mini Computers

يمكن ادخال البيانات من خلال شاشة أو مجموعة شاشات مهبطية (عند تعدد المستخدمين مثلا) أو من خلال آلة نسخ رئيسية (عامة)

Console أو من خلال قارئ للبطاقات المثقبة (بطيء نسبيا)
Card Reader أما اخراج البيانات فيمكن من خلال شاشة أو مجموعة
شاشات مهبطية أو مجموعة من آلات النسخ أو طابع خطى ذى سرعة
مثلا تتراوح من ٢٠٠ الى ٦٠٠ خط / دقيقة .

بالنسبة للحاسبات الكبيرة أو الرئيسية Mainframe Computers

يمكن ادخال البيانات من خلال أجهزة سريعة لقراءة البطاقات
المثقبة أو من خلال مجموعة شاشات مهبطية أو بواسطة الأقراص
أو الشرائط المغنطة .

أما اخراج البيانات فيمكن من خلال مجموعة شاشات مهبطية
أو مجموعة من آلات النسخ أو خلال طابع خطى عريض واحد أو أكثر
(بسرعة تتراوح مثلا من ٦٠٠ الى ٢٠٠٠ خط / دقيقة) .

وهناك اضافة الى مذكراته نوعيات أخرى من أجهزة الادخال
والاخراج المتخصصة في أداء أعمال معينة يمكن إلحاقها بمعظم
الأجهزة مثل Dot Matrix Printers وشاشة مهبطية للتخطيط
أو الرواسم الاسطوانية Plotters أو الرواسم الالكتروستاتيكية
وبطبيعة الحال لابد وان تتوقع شيوع استخدام مثل هذه الأنواع مع
الحاسبات الدقيقة والمصغرة كلما انخفضت أسعار المكونات الهيكلية
للحاسبات وهناك أجهزة شائعة الاستخدام فى الحاسبات الدقيقة مثل:

الأقراص المغنطة المرنة Floppy Disks or Diskettes

هى قطع دائرية دقيقة (رفيعة) من البلاستيك المغطى
بسطح تسجيل مغناطيسى يماثل المستخدم فى أشرطة التسجيل والقرص-
الذى يوضع داخل غطاء واقى - يوضع داخل حامل الأقراص .

الأقراص الصلبة Hard Disks

وهى طريقة عالية الكفاءة فى تخزين الكميات أو الأحجام الكبيرة من
البرامج والبيانات وهى بجانب انها ذات سعة أكبر كثيرا من الأقراص
المرنة فهى كذلك أكثر سرعة ويعول عليها أكثر كثيرا الا انها باهظة
التكاليف أو أغلى كثيرا من الأقراص المرنة .

حامل الأقراص (أو السوافة) Disk Drive

وهو يضم محرك (موتور) عالى السرعة يستخدم لدوران القرص كما يحتوى على رأس (قراءات / كتابة) التسجيل وقراءة البرامج والبيانات •

التوصيلات المتوالية والمتوازية لوحدات الادخال / اخراج

Serial and Parallel Input/Output

والتوصيلة المتوازية تتطلب عددا من الأسلاك Wires المتوازية وكل سلك يمثل بت «1 Bit» ومن ثم باستخدام ٨ أسلاك يمكننا ارسال / استقبال معلومات بمعدل ٨ بت (بايت) كل مرة •

والتوصيلة المتوالية على النقيض فهي تستخدم سلكا واحدا لنقل مسلسل من واحد فى كل مرة مع عدد زائد من البت Extra Bits لتعليم (أو لبيان) بداية ونهاية كل بايت •

القارنات Interface Units

لتمكين الأجهزة Devices المختلفة من الاتصال مع بعضها البعض بالطريقة المذكورة اعلاه (توصيلات التوالى والتوازي لوحدات الادخال / الاخراج) فقد وضعت مواصفات نمطية لما يسمى بالقارنات Interface Units والقارنة ببساطة عبارة عن دائرة كهربية صغيرة (نسبيا) تستخدم للربط بين جهازين أو أكثر وأكثر أنواع القارنات المتوالية (استخداما هي RS 232, V24 بينما أكثر القارنات المتوازية هي centronics

وسيط الاتصالات Modem

للتوصيل (أو الربط) بين جهازى كمبيوتر باستخدام شبكة الهاتف العمومية وحيث أنه يوصل Wired مع هذه الشبكة فيلزم بالتالى أخذ موافقة هيئة المواصلات السلكية واللاسلكية وهذه الطريقة أكثر تكلفة عن الوسائل الأخرى الا أنها أكثرها كفاءة •

ثانيا : خدمات البرامج أو البرمجيات Software

تمثل خدمات البرامج أو البرمجيات بالنسبة لآى عميل يرغب فى شراء أى من الأجهزة الحاسبة الالكترونية (الكمبيوتر) العامل الحاسم فى اختيار نظام الحاسب الذى يطلبه فمن نظام خدمات البرامج - وكذلك مايشمله من برامج تطبيقية والممكن استخدامها مع الجهاز تستمد هذه الأجهزة قوتها أو جاذبيتها للشراء ويمكن تقسيم خدمات البرامج Software الى :

١ - نظم التشغيل Operating system

والمقصود بنظم التشغيل هو مجموعة البرامج التى تشرف وتحت على تنفيذ البرامج التطبيقية وتتحكم فى الوظائف المتعلقة بادخال واخراج المعلومات وضبط ونقل ونسخ البرامج .

وهناك العديد من الأنظمة التشغيلية مثل :

DOS — OS — Star DOS — CP/M — Monroe — PCOS — MSDOS — WP. BEST — DBOS — FDOS — MPS — MP/M — TASA — TAXO — PTL — (TRS — DOS) — GANG — UNIX, ... etc.

فمثلا لو أخذنا نظام ما وليكن DOS أو OS أو . . الخ فهذا النظام يمكن استخدامه على كل الأجهزة المتوافقة معه وبالتالى يمكن استغلال كل البرامج التطبيقية المتوافقة مع هذا النظام على تلك الأجهزة بشرط التوافق التجهيزى وسعة كافية من الذاكرة .

وسنضرب هنا مثال نظام DOS وهو أحد الأنظمة الشائعة ليس فى الحاسبات المصغرة أو الشخصية فحسب بل فى الحاسبات الصغيرة Mini Computers والحاسبات الكبيرة Mainframes وهذا النظام يوفر مستوى عال من التكامل بين الأجهزة والبرامج وعمليات هذا النظام تتضمن أوامر عرض القائمة - أسماء الدليل Directory وإعادة التسمية Rename الشطب Erase والعرض والمقارنة والنسخ .

وفى الحاسبات المصغرة أو الشخصية يكون هذا النظام مخزونا داخل قرص مرن ولو كان القرص داخل مشغل الأقراص رقم (١) مثلا فعندما يوصل التيار الكهربى للجهاز فان النظام DOS ينتقل آليا الى الذاكرة الرئيسية للجهاز .

٢ - البرامج التطبيقية Application Programs

وعادة تتوافر هذه على شكل حزم برامج من اعداد الشركة الصانعة أو بمعرفة بيوت خبرة متخصصة أو من اعداد المستخدم نفسه . وعلى سبيل المثال - لا الحصر - نسوق هنا أمثلة لبعض البرامج التطبيقية التي تكاد لاتخلو منها الحاسبات المصغرة أو الصغيرة وهي :

- قاعدة البيانات Data Base
- نظم المحاسبات Accounting System
- النظم المالية Financial System
- ادارة المشروعات Project Management
- التمثيل والمحاكاة
- الرسومات أو الأشكال Graphics
- اللغات الاستفهامية Query Languages
- تجهيز المعاملات Transaction processing utilities.
- الحزم التطبيقية للمؤسسات المتخصصة

وتتنافس البيوت المتخصصة والشركات فى جذب العملاء من خلال توفير برامج لها جاذبية تسويقية مثل :

- حزم الاتصالات غير المتزامنة Asynchronous Communication

تمكن هذه الحزم من استخدام الحاسب كمحطة اتصال Terminal بالأجهزة الكبيرة بشكل تفاعلى أو تفاعلي Interactive

- برامج من شأنها تمكين رجال الأعمال أو المحاسبين أو المحللين أو المخططين من وضع الحلول لمشاكلهم العملية بشكل كاف دون الحاجة الى معرفة سابقة بالبرمجة وأجهزة الحاسبات بشكل عام مثل حزمة Visicals

- برامج لعمل الرسومات أو الأشكال الهندسية التخطيطية اما منفردة أو مع أحد الحزم المذكورة أعلاه (Visicalc) على سبيل المثال (مثل حزمة البرامج Visiplot/trend

- حزم خصيصا لمعالجة النصوص حيث توفر لمستخدميها وسيلة ادخال النصوص بشكل سهل ومريح . كما تتضمن الكثير من اوامر معالجة النصوص المتوفرة لدى معظم الأجهزة الشائعة الاستخدام . وعلى سبيل المثال حزمة Wordstar/easywrits

— هنالك حزم تطبيقية لها قدرة كبيرة تمكن مستخدميها من إجراء الكثير من الحاسبات الرياضية دون معرفة سابقة بالبرمجة مثل برامج mathemagic

— حزم قاعدة البيانات الشهيرة Data Base وهى من أكثر الحزم تعقيدا وكذلك استعمالا • وهنالك تطورات دائمة لهذا البرنامج لتوسيع امكانياته وتحسين كفاءته مثل حزمة Visifile لحفظ الملفات والحسابات المعقدة •

— حزم لفهرسة البطاقات (الكروت) Electronic Card Index System والبحث عن البطاقات المطلوبة مثل حزمة Answer

— حزم لجدولة فترات العمل الزمنية المتعلقة بإقامة المشروعات للمهندسين مثل حزمة Visischedule هذا الى جانب الحزم التطبيقية شائعة الاستخدام فى الأعمال التجارية والمحاسبية والاقتصادية والإدارية مثل :

— المحاسبة والمدفوعات والمقبوضات •• الخ

— الموجودات Inventory Control

— الرواتب والأجور

— شئون الأفراد

• وغيرها الكثير •

٣ - برامج اللغات :

الأغلبية العظمى من أجهزة الحاسبات تستخدم اللغات العليا واللغات الشائعة الاستخدام فى الحاسبات

BASIC — COBOL — FORTRAN — ASM — PASCAL — ADA — W.P. — GENIX — BLSIS — PL/1 — APL — MARCO — MBASIC — PILOT — ASSEMBLY — CADOL — LISP — C — FASSEMBLER — HPL — F — BASIC (C,M,S) SUPER BASIC — ASSEMBLER — QICBAIC — TPL GPL — LOGO — COMAL 80 — STRUCTURED BASIC, ... etc.

وهذه اللغات العليا توفر لواضع البرامج كتابة برامجه بأوامر وبلاغات مستخدما كلمات وحروف وأرقام وأشكال اللغة الانسانية (الانجليزية مثلا) وتترجم هذه اللغات العليا بواسطة المترجم Compiler

الذى يقوم بترجمة أوامر اللغات العليا الى أوامر لغات دنيا Low Level Language مثل لغة الآلة Machine Language المثلة بالأرقام الثنائية (١/٠) حيث يستطيع الحاسب استيعابها ومعالجتها وإجراء العمليات الحسابية عليها .

ثالثا : فصائل الكمبيوتر

ويمكن تصنيف الحاسبات الالكترونية (الكمبيوتر) الى ثمانية فصائل هي :

- ١ - الحاسبات العملاقة Super Computers
- ٢ - نظم الحاسبات الكبيرة Large Scale Computer Systems
- ٣ - نظم الحاسبات المتوسطة Medium Scale Computer Systems
- ٤ - نظم الحاسبات الصغيرة Small Scale Computer Systems
- ٥ - نظم الحاسبات المصغرة Mini Computer Systems
- ٦ - نظم الحاسبات الدقيقة Microcomputer Systems
- ٧ - نظم المعالجة الدقيقة Microprocessors
- ٨ - نظم الأغراض الخاصة Special-Purpose Systems

١ - الحاسبات العملاقة : هنالك عدد قليل من الهيئات والمؤسسات التى تتطلب قدرة حاسوبية غير عادية مثل الوكالات الحكومية والمعامل العلمية ومؤسسات القضاء وشركات البترول ومعامل البحوث ومشروعات الطيران فالمتطلبات متزايدة لقدرة الحاسبات فى هذه المؤسسات والشركات مثل تحليلات الاحتياطى Reservoir Analysis فى صناعة البترول وكذا التصميم بواسطة الحاسبات Computer-Aided Design بالنسبة لمؤسسات القضاء كذلك حجز التذاكر والمقاعد بالنسبة لمشروعات الطيران فان من طبيعة أعمالها زيادة الطلب المستمرة على حاسبات ذات قدرة فائقة . كذلك أصبحت الحاسبات العملاقة ركنا أساسيا فى أبحاث الاندماج النووى وفى التنميط اللازم للتنبؤ بحالات الطقس سواء على المدى القصير أو للتنبؤات بالمخاطر - على المدى الطويل التى قد تنجم من التلوثات البيئية الجوية التى من صنع الانسان . مثل هذه الأنماط تتطلب قدرة فائقة للحاسب تصل الى ١٠٠ مليون عملية فى الثانية الواحدة

والحاسبات العملاقة هي أكبر وأسرع وبالتالي أكثر الحاسبات تكلفة
فالحاسب العملاق مثل كراى - ١ يمكن أن يقوم بحوالى ١٣٠ مليون
عملية فى الثانية الواحدة .

٢ - نظم الحاسبات الكبيرة Large Scale Computer System
هذه الحاسبات - مع مهماتها المساعدة - يمكن ان تكلف مئات الآلاف
وقد تصل الى الملايين من الدولارات وتحتل مساحات كبيرة جدا . ويمكنها
أن تستوعب عددا كبيرا من الأجهزة الملحقة - ومثل هذه النظم تقوم
باستخدامها غالبا المنظمات الحكومية والمؤسسات الكبيرة والجامعات .

٣ - نظم الحاسبات المتوسطة Medium Scale Computer System
وتقوم بتجهيز عدد كاف من الأعمال - وعمليات (تسهيلات) التخزين
للعديد من الأعمال Businesses والمنظمات . ويمكن أن يتكلف
الواحد بضعة مئات من الآلاف من الدولارات ويمكن تأجيره بما يتراوح
ما بين ٢٠٠٠ - ٢٠.٠٠٠ دولار شهريا .

٤ - نظم الحاسبات الصغيرة Small Scale Computer System :
لا شك فان نظم الحاسبات الصغيرة ستكون القاسم المشترك الأعظم لجميع
المؤسسات ذات العمليات الصغيرة أو المحدودة ربما مثل آلة
تصوير المستندات مثلا . والسبب فى ذلك هو الزيادة المستمرة فى
التكاليف وكذا التعقيدات فى القيام بالأعمال مما يدفع رجال الأعمال -
الصغار - للبحث عن وسيلة للاقتصاد فى التكلفة مع سيطرة أكفا على
العمليات وهذا ما تحققه نظم الحاسبات الصغيرة لهم . وهذه النظم تتكلف
ما بين ٥٠٠٠ الى ١٠٠.٠٠٠ دولار .

٥ - الحاسبات المصغرة Mini Computers : وعمرها حوالى عشرين عاما
وهى عبارة عن حاسبات رخيصة صغيرة الحجم وتستخدم على مدى
شاسع من الأعمال - التعليم - المصالح الحكومية . . الخ ويتكلف الواحد
حوالى ٢٠.٠٠٠ دولار ويستخدم دوائر متكاملة Integrated Circuits
ويوضع داخل كابينه محكمة يمكن بوضعها للاستخدام المكتبى
Table Top Use داخل كابينه معدة لذلك . وزنها حوالى ٢٠ - ٢٥ كجم
تقريبا وتتطلب مكيف للهواء خاص بها - ويمكن أن يتكلف الحاسب
المصغر - والذي يشمل الأجهزة المعاونة له ١٠٠.٠٠٠ دولار .

٦ - الحاسبات الدقيقة Micro Computers : وهو حاسب ليس

مكلفا فمثلا الميكروكمبيوتر Apple II قد يتكلف حوالى ١٠٠٠ دولار وهو شائع جدا فى مدارس الولايات المتحدة وفى المنازل والأعمال . مثال آخر الميكروكمبيوتر من نوع Radio Shack TRS-80 الملون يتكلف حوالى ٤٠٠ دولار فقط على الرغم من تصميمه ليكون عام الاستعمال . وجدير بالذكر بأن شذرة موتورولا Motorola MC 6801 وهى عبارة عن دائرة كهربائية تحتوى على جميع الأعمال التى يقوم بها الكمبيوتر ويطلق على مثل هذه الشذرة دائما بالحاسب فوق شذرة Computer On-a-Chip وهناك نوع من الحاسبات الدقيقة الشائعة الاستعمال - الحاسبات الشخصية الدقيقة Personal Computers وهى حاسبات دقيقة يمكن ان يقتنيها أفراد للقيام بأعمالهم الخاصة . وعلى الجانب الآخر نجد نظم حاسبات الأعمال الدقيقة Business Micro Computers بدأت حديثا - جدا فى ان تستخدم فى الأعمال الصغيرة . وتستخدم حاسبات الشذرات الدقيقة Micro Computer Chips على مدى واسع كوحدات تحكم Control Units للحاسبات الشخصية الدقيقة وحاسبات الأعمال الدقيقة كما تستخدم فى الأدوات الكهربائية الأخرى وعلى الرغم من ظهور الحاسبات الدقيقة منذ سنوات قليلة فقط الا أن تأثيره أصبح كبيرا جدا بل أكبر من تأثير أى نوع آخر من الحاسبات .

٧ - الميكروبروسيسور Microprocessors : وهو عبارة عن دائرة

متكاملة ذات مدى واسع Large Scale Integrated Circuit-LSI أو دائرة متكاملة ذات مدى واسع جدا Very Large Scale Integrated Circuit (VLSI) من أشباه الموصلات وتقوم فقط بدور وحدة المعالجة الرئيسية بمعنى أنها لا تحتوى على العدد الكافي من شذرات الذاكرة On-chip Memory ولا على الدوائر المنطقية للدخال والخراج . والميكروبروسيسور من رخص التكلفة وصغر الحجم لدرجة انه يمكن تركيبه داخل الآلات الأخرى ليصبح جزءا منها . لذا نجد الكثير من المنتجات الاستهلاكية يحتوى على جهاز حاسب بداخلها وهذه المنتجات يمكنها تقبل accept والقيام بعمليات معقدة جدا فالميكروبروسيسور يستخدم فى ألعاب الفيديو - آلات حاسبة الجيب - ماكينات الخياطة - مترجمات اللغات - أفران الميكروويف - الكاميرات - السيارات أجهزة التلفزيون - آلات لعب الشطرنج - آلات الغسيل - آلات خلط (مزج) الدهان (الطلاء) الخ .

٨ - الآلات الحاسبة للأغراض الخاصة Special-Purpose Computers

جميع ماتقدم هو أنواع حاسبات تستخدم في الأغراض العامة بمعنى انه يمكن استخدامها في تطبيقات عملية مختلفة . أما الحاسب المستخدم لغرض خاص فيكون مصمما خصيصا لأداء هذا الغرض فقط : وهذا قد يتضمن الكثير من السمات الخاصة بحاسب الأغراض العامة الا أن استخدامه للقيام بعمل محدد هو في الواقع عملية تختص بالتصميم وليس البرمجة فمثلا حاسب الأغراض الخاصة يمكن تصميمه للقيام بتشغيل معلومات الطيران في نظام للسيطرة على حركة المرور الجوية فيمكن حساب الاتجاه - زمن مغادرة الطريق Route - الوزن Payload ٠٠٠ الخ ولا يمكن على أي حال - استخدامه للأغراض الأخرى . وتستخدم الآلات الحاسبة للأغراض الخاصة في نظم التسليح العسكرية - مركبات الفضاء لهيئة NASA - نظم حجز الطيران - عمليات الشبكات المصرفية وأخيرا نظم التحكم في العمليات Process Control System والكثير من آلات الميكروبروسسور المستخدمة في المنتجات الاستهلاكية يمكن تصنيفها كحاسبات للأغراض الخاصة حيث انها - في الأغلب تصمم للقيام بعمل واحد مثل السيطرة أو التحكم في الأعمال الكهربائية في السيارات - التحكم في عمليات ماكينة الخياطة - توجيه عمليات الكاميرا ٠٠ الخ .

رابعاً لكل عمله في مجال الكمبيوتر Computer Jobs

وبالنسبة للعمل على أجهزة الكمبيوتر يمكن تقسيمه الى الوظائف التالية : -

١ - محللي نظم System Analyst ومن بين مهام وظيفته تجميع الحقائق المتعلقة بمتطلبات البيانات بالنسبة للجهاز الحاسب وتحليل هذه الحقائق . ويقوم محللو النظم بتكوين نماذج فعالة لتدفق المعلومات من مصادرها الى الجهاز الحاسب - تعريف العملية التشغيلية للحاسب واللازمة لتحويل البيانات الخام الى معلومات ذات فائدة . ويعمل محللو النظام بالتعاون اللصيق مع المبرمجين للتأكد من أن تصميم النظام يقابل احتياجات المستفيد .

٢ - المبرمجون Programmers بعد أن يضع محللو النظم الحل لمشكلة ما أو تصميم نظام لتجهيز المعلومات يسلم العمل الى المبرمج

ووظيفة المبرمج هو وضع الخطة التفصيلية لحل المشكلة على الجهاز الحاسب وهذه الخطة - بطبيعة الحال هي ما يسمى بالبرنامج - وفي شكله النهائي يتكون البرنامج من سلسلة من الأوامر المشفرة (المكوّدة Coded) التي توضع بطريقة الخطوة - خطوة والتي من شأنها أن تجعل الحاسب يقوم بالعمليات المطلوبة .

٣ - مشغلو الجهاز الحاسب Computer Operators ويقوم هؤلاء بتشغيل الجهاز الحاسب ومراقبته مع القيام بالأعمال الضرورية مثل : -
- تغيير الأقراص المغنطة والأشرطة

- وضع وتغيير الأوراق لأجهزة النسخ والطبع
- عمليات الضبط من خلال السويتشات (مفاتيح) والأزرار
- وعموما مراقبة - والإشراف على - حالة تشغيل الجهاز وملحقاته .

٤ - مغدو البيانات Data Entry Equipment Operators

ويقوم هؤلاء باستخدام آلات لتسجيل البيانات بالشكل الذي يقبله الجهاز على أقراص ممغنطة أو على بطاقات مثقبة ٠٠٠٠ الخ » .

الفصل الثانى

قبل أن تقرر استخدام كمبيوتر

بعد أن عاشت الانسانية عصر الزراعة ثم انتقلت الى عصر الثورة الصناعية فلا شك أننا نعيش الآن عصر ثورة المعلومات والاتصالات وأصبحت الحاجة الى تطوير نظم المعلومات فى جميع قطاعات الحياة بما يتمشى مع التطورات الاجتماعية والاقتصادية - وقبلها التكنولوجية - تتزايد يوما بعد يوم .

أولا : البيانات والمعلومات

قبل أن نستعرض فى عملية اتخاذ قرار باستخدام كمبيوتر لانهاء عمل ما يحسن بنا أن نوضح الفرق بين مصطلحين شائعين قد يختلط الأمر بينهما عند البعض منا . وهما البيانات والمعلومات .

- فالبيانات هى حقيقة خام لظاهرة أو خاصية معينة . والبيانات قد لا يكون لها فائدة محسوسة الا اذا تم تجميعها ورصدها وتشغيلها بطريقة معينة . أى أن وضعها فى ترتيب معين هو الذى يعطى لها معنى معين بالنسبة لمستخدميها . وفى قطاع الكهرباء سنضرب مثلين على ذلك :

الأول : قراءة عداد لمستفيد ما هى بيان ضرورى لحساب الطاقة المستهلكة بالنسبة لهذا المستهلك خلال فترة زمنية معينة ولتكن خلال شهر مثلا . ولكن لا يمكننا حساب الطاقة المستهلكة وبالتالي المبلغ المستحق لدى هذا المستهلك الا اذا عرف بيان آخر وهو القراءة السابقة . ثم بعملية تشغيل (الفرق بين القراءتين) يمكننا معرفة معلومة كمية

الطاقة المستهلكة . ثم بعملية تشغيل أخرى يمكن معرفة معلومة المبلغ المستحق .

والمثال الثاني : البيانات الخاصة بالتنبؤ بحالة الطقس والتي أصبحت ضرورية لمخطط تشغيل النظام للتنبؤ بالأحمال الكهربائية على المدى القصير لو شغلت بطريقة معينة وفقا لطرق رياضية معينة ولكن بدون تشغيلها Processed لتعطي معلومة عن الحمل المتوقع فماذا يعنى بيان الحرارة أو الرطوبة أو سرعة الرياح مثلا لمهندس التشغيل ؟

— أما المعلومات فهي ناتج تشغيل البيانات بمعنى اعطاء البيانات معنى معين لمستخدميها والوظيفة الأساسية للمعلومات هي زيادة معرفة صانع القرار عن البدائل التي يمكن أن يفاضل بينها في حل مشكلة ما وعلى ذلك يمكن أن نقول أن المعلومات هي المادة الأساسية لعملية اتخاذ القرارات بالرغم أنها لا تضمن اتخاذ قرارات سليمة ولكنها بدون شك لها وظيفة تخفيض حجم البدائل المطروحة . وتشمل خطوات تحويل البيانات الى معلومات مرحلتين أساسيتين هما :

الأولى هي مرحلة جمع البيانات من الحقل Field أو من وثائق أو مستندات من خرائط أو من الحفظ باستخدام تكنولوجيا المعلومات ميكرو فيلم ميكرو فيش — شرائط أو أقراص ممغنطة — شرائط تسجيل مغناطيسية مغناطيسية أو ورقية . . الخ) .

وتجدر الإشارة هنا الى ان وسائل جمع البيانات من حقولها تختلف حسب طبيعة هذه الأماكن أو الحقول — طبيعة البيانات المطلوب تجميعها — طبيعة ووسائل المواصلات والاتصالات — الأشخاص . . . الخ .
والمرحلة الثانية هي تشغيل البيانات

بعد جمع البيانات يمكن تجهيزها processed لتصبح معلومة وتتضمن هذه المراحل التالية (كلها أو بعض منها) :

- المراجعة والفحص للتأكد من سلامة البيانات .
- ترتيب البيانات ثم تصنيفها .
- تلخيص البيانات وتجميعها وتخزينها داخل ذاكرة الحاسب (الكمبيوتر) .

— ثم استرجاعها وإعادة انتاجها (أو كتابتها) ثم نقلها .

ثانيا : وسائل تجهيز البيانات

وهذه يمكن بشكل عام تقسيمها الى أربعة هي : -

١ - الوسائل اليدوية باستخدام الأدوات البسيطة مثل المساطر والآلات الحاسبة اليدوية .

٢ - وسائل نصف آلية وهي تجمع بين الجهد اليدوي والآلى أى أن جزءا من عملية التشغيل يتم يدويا والآخر آليا . وهذا هو المتبع حاليا فى استخراج فواتير المشتركين بشركات لتوزيع الكهرباء فى مصر على سبيل المثال .

٣ - باستخدام البطاقات المثقبة حيث تثقب البيانات عليها .

٤ - وأخيرا الوسائل الآلية حيث تستخدم الوسائل الآلية (غالبا الالكترونية) فى كل مراحلها وحيث يقوم الحاسب الالكترونى بالدور الرئيسى فيها . واختيار أسلوب دون الآخر يحتاج فى الواقع الى دراسة مستفيضة لمعرفة الاحتياجات المطلوبة للتشغيل وهذه الاحتياجات تتحدد بالمتغيرات التالية : -

- حجم البيانات بمعنى أنه كلما كبر حجم البيانات كلما أصبحت الحاجة للوسائل الآلية أكثر إلحاحا .

- درجة التعقيد فى عمليات التشغيل وتزداد الحاجة للوسائل الآلية بازديادها .

- الزمن المطلوب لاجراء عمليات التشغيل وتزداد الحاجة للوسائل الآلية بازدياده .

- العمليات الحسابية والمنطقية المطلوب القيام بها تزداد الحاجة للوسائل الآلية بزيادتها .

ثالثا - متى نقرر أن تشغيل البيانات بالكمبيوتر ضرورة ملحة ؟ :

إذا توافرت جميع الشروط التالية فى المشاكل المطلوب علاجها فإن الحاجة للكمبيوتر تصبح ملحة . أما إذا توافرت فى بعض منها فيمكن أن يخضع تقرير استخدام الكمبيوتر وفقا لتقييم حاجتنا لحل كل مشكلة على حدة . وهذه الشروط مع اتخاذ حالة تنظيم الطاقة الكهربائية كمثال تطبق هي : -

- كثرة المتغيرات المتداخلة فى تحديد المشكلة : مثال ذلك المشاكل الفنية وخاصة المتعلقة بتوليد ونقل الطاقة الكهربائية مثل مشاكل الاتزان وارتفاع الجهود الكهربائية ... الخ .

- الحاجة الى تحديد قيم المتغيرات بدقة مثل حالة دراسات التنبؤ بالأحمال الكهربائية وخواصها وحساب الجهد الكهربى ... الخ .

- الحاجة للسرعة فى تشغيل البيانات مثل المساهمة فى حل مشاكل تشغيل النظام الكهربى كمشاكل تدفق القدرة والتنبؤ القصير بالأحمال أو حالات الطوارئ والمناورات ... الخ .

- تميز العمليات الرياضية للتشغيل بالتكرار Iterative مثل حل المعادلات - الجبرية والتفاضلية (بالطرق العددية) فى دراسات تدفق الأحمال ودراسات السلوك العابر والديناميكى للنظم الكهربائية أو حتى فى الحالات البسيطة رياضيا التى تتميز بكم Quantity كبير مثل اعداد فواتير المشتركين أو الرواتب ... الخ .

- أن تشغيل البيانات يحتاج - بصفة مستمرة - الرجوع الى حجم ضخم من البيانات أو عدد كبير من المستندات أو الملفات مثل حالات الدراسات الاحصائية بشكل عام .

وحرى بنا أن ننوه الى أن عدم توافر هذه الشروط يؤدي الى عدم الاستفادة القصوى من امكانيات أى حاسب - اذا ما أنشئ فعلا - مما قد يترتب عليه ارتفاع تكلفة انتاج المعلومة . عليه قبل الاقدام على خطوات تنفيذ مشروع استخدام كمبيوتر فى قطاع أو ادارة ما - فانه يتطلب ضرورة التخطيط الجيد والاعداد الكافى له .

وابعا : خطوات تخطيط وتنفيذ مشروع حاسب الكترونى (كمبيوتر)

مثل أى مشروع يجب التخطيط الجيد له لضمان نجاحه وتحقيق الهدف من انشائه وتشمل مراحل التخطيط الخطوات التالية :

(أ) مرحلة المسح أو الدراسة الأولية المتعرف على مدى الحاجة للكمبيوتر :

وعادة يقوم بها خبير على درجة عالية من الخبرة فى مجال النشاط نفسه مع ذراية تامة بمجالات وأساليب استخدام الكمبيوتر . وخلال هذه المرحلة يقوم الخبير باجراء مسح شامل لمجالات العمل من خلال اجراء مقابلات مع المسئولين أو فحص المستندات هذا الى جانب ملاحظاته الشخصية .

وتتركز هذه الدراسة فى الاجابة على الأسئلة :

١ - ما هى المشاكل الرئيسية والفرعية الموجودة حاليا - بالنسبة لمعالجة البيانات وأسبابها . مثلا هل كمية العمل كبيرة جدا بالنسبة للتسهيلات المتاحة لدرجة تعوق العمل ؟ هل الزمن طويل جدا ؟ هل الأسلوب المستخدم لا يعول عليه من حيث الدقة ؟ ٠٠٠ الخ .

٢ - هل يمكن حل هذه المشاكل بنفس الأساليب والنظم المتبعة حاليا فقط بإجراء بعض التعديلات عليها . مثلا باختصار اجراء من الاجراءات ؟ أو إعادة توزيع العمالة ؟ أو تصميم نماذج جديدة ؟ ٠٠ الخ .

٣ - هل يحتاج حل هذه المشاكل لأحد أو بعض خصائص الكمبيوتر (السرعة - الدقة - السيطرة على أحجام كبيرة من البيانات) ؟ .

٤ - ما هى مجالات التطوير التى ترغبها الادارة المسئولة عن هذا القطاع تجنباً لظهور مشاكل مستقبلية أو ارفع كفاءة أنشطتها . وعلى بدون شك أدرى بأبعاد مشاكله وأدرى بالامكانيات المتاحة بالقطاع لدرجة تمكنها من التنبؤ بالمجالات التى لها أولوية التطوير .

٥ - ما هى أهداف الادارة المسئولة وما مدى قصور النظم والأساليب الحالية عن تحقيقها ؟ مثل : تقليل الفاقد فى توليد ونقل وتوزيع الطاقة - الاقتصاد فى استهلاك الوقود - تقليل الأعطال - تحسين مستوى الأداء - تحسين مستوى الخدمة للجماهير من حيث تحديد الأعطال وسرعة اجراءات علاجها - سرعة اجراءات الصرف بالمخازن ٠٠٠ الخ . وهل تساعد خصائص الكمبيوتر على تحقيق هذه الأهداف ؟ .

٦ - هل هنالك قيود معينة تفرضها الادارة مثل حدود معينة للتكلفة أو الزمن أو استخدام الأجهزة ٠٠٠ الخ .

وبعد الانتهاء من هذه الدراسة يقدم الخبير تقريره الى لجنة المشروع ويضمنه أهداف الدراسة - مشاكل النظام الحالى - أهداف الادارة ومتطلباتها - البدائل المقترحة للحل والتكلفة التقريبية والزمن اللازم لتنفيذ كل بديل ومتطلباته هذا مع دراسة مقارنة للبدائل ثم توصياته بالحل وعادة تنحصر هذه البدائل فى :

- ١ - إبقاء النظام الحالي مع تطويره وادخال بعض التعديلات عليه .
- ٢ - تصميم نظام يدوى جديد مثل عمل اجراءات أو نماذج جديدة (استمارات أو أرائيك) .
- ٣ - استخدام الحاسب الالىكترونى فى بعض أو كل الأنشطة التى شملتها الدراسة بأحد البدائل التالية حسب طبيعة كل نشاط :
 - (٣ - أ) استغلال بعض الوقت على حاسب يتبع جهة أخرى بالحصول على محطة طرفية متصلة بهذا الحاسب Hard-wired Terminal مع استخدام مجموعة برامج جاهزة (اذا ما وجد ما يناسب القطاع بها) .
 - (٣ - ب) أو شراء أو استئجار أو المشاركة برأس المال فى كمبيوتر خصيصا للقطاع من النظام المستقل Off-Line or Batch System ولكل من الأنظمة الثلاثة ميزته وعيوبه مثلا : -
- نظام الشراء أو الملكية الكاملة للكمبيوتر من مزاياه امكانية بيعه بعد استيفاء الغرض منه أو التصرف فيه بالتأجير - جزئيا أو كليا - للغير أما عيوبه هى قلة أو ضالة اهتمام الصانع باحتياجات المشتري .
- ونظام الايجار فمن مزاياه التغلب على مشاكل الصيانة وقطع الغيار وخاصة بالنسبة للطرز التى يتوقف انتاجها مع اهتمام المؤجر بطلبات المستفيد وامكانية تعليق - أو الايقاف المؤقت - لقيمة الايجار فى حالة عدم تشغيل أو عدم الاستفادة من الكمبيوتر ولكن عيب هذا النظام هو ارتفاع تكلفة الايجار فى معظم الأحوال كما أنه لا يساهم فى تربية كوادر فنية على مستوى تكنولوجيا عال .
- ونظام المشاركة برأس المال Joint Venture مع احدى شركات الكمبيوتر من مزاياه تسهيل نقل التكنولوجيا المتطورة فى مجال الكمبيوتر مع التحرر من الكثير من الاجراءات الشكلية التى قد تعطل الانتاج مع إتاحة ربط المستفيد بأخر التطورات التكنولوجية فى هذا المجال .
- ومن وجهة نظر المؤلف الخاصة قد يكون الأخير أفضل للنظم وخاصة فى الدول النامية بالنسبة للحاسبات الكبيرة .
- (٣ - ج) أو استخدام حاسب خاص للقطاع مع التشغيل بالنظام المباشر On-Line وهذه المرحلة وحدها فى العادة لا تستغرق الا بصفة أسابيع اذا لم تدمج بالمرحلة الثانية كما يحدث فى بعض الحالات .

ويقوم الخبير بتقديم تقريره الى اللجنة القيادية للمشروع حيث تقوم بدراسته واتخاذ قرارها بالنسبة للبديل الذى يقع عليه الاختيار .

(ب) مرحلة اعداد دراسة الجدوى الاقتصادية الفنية للمشروع :

وهذه المرحلة لا بد أن تغطى المجالات التالية : -

١ - الجدوى الفنية للمشروع وانعكاساته على رفع كفاءة النشاط مثلا رفع كفاءة نظم التوليد أو النقل أو التوزيع - رفع كفاءة النظام المالى أو الادارى - رفع كفاءة الخدمة للمواطنين ٠٠٠ الخ .

٢ - الجدوى الاقتصادية للمشروع كأن يعطى المشروع عائدا يغطى تكاليفه فى فترة زمنية معقولة ولتكن خمس سنوات مثلا (من ٣ الى ٥ سنوات تقريبا) .

٣ - الجدوى التشغيلية أى هل يمكن تشغيله بكفاءة عالية وبمعدل اعطال معقول (مقبول على المستوى العالمى) وهذه المرحلة من الدراسة وحدها تستغرق فى المشروعات المتوسطة فترة تتراوح ما بين ٣ الى ٦ شهور فى المتوسط .

(ج) تحديد التطبيقات والنظم التى تنفذ على الحاسب الالكترونى وأولويات تنفيذها :

طبعا هنالك آلاف الحزم التطبيقية التى تقوم بوضعها البيوت المتخصصة Software Houses والمعاهد المتخصصة ولكن ليس كل ما ينتج يصلح للتطبيق فى كل مكان أو على أى نظام للحاسبات كذلك ما يصلح للنظام الحاسب المقترح قد لا يكون بالصورة الملحة التى تضعه فى أولوية متقدمة ولكن هنالك مجموعة من المعايير أو الاعتبارات التى تضع أحد التطبيقات فى أولوية متقدمة عن التطبيقات الأخرى يمكن ايجازها فيما يلى :

١ - اعتبارات التأثير على الأعمال الخاصة بالقطاع بمعنى درجة الحاج المشكلة التى يعالجها هذه الحزمة أو البرامج التطبيقية - تعدد المجالات التى تخدمها والأهداف التى تحققها - عدد الأفراد أو الادارات التى تستفيد منه ٠٠٠ الخ .

٢ - اعتبارات درجة النجاح المتوقع وهذا يعتمد على سهولة اعداد البيانات اللازمة لتشغيل هذه البرامج - توافر البيانات اللازمة له - توافر البرامج المساعدة - قلة أو انخفاض درجة المخاطرة - مدى تقبل

الأفراد له (أو استعدادهم لنقله) - قصر فترة الاعداد لتطبيق البرامج ٠٠٠٠ الخ .

٣ - الاعتبارات الاقتصادية مثل تكلفة الاعداد والتشغيل - توفير المتطلبات - العائد الأسرع والأكبر ٠٠٠ الخ مثال ذلك من الناحية الاقتصادية يمكننا اعتبار برنامج تدفق الأحمال أكثر جدوى اقتصادية من برنامج مثل برنامج الاتزان العابر أو الديناميكي كذلك حزمة برامج لانتاج فواتير الاستهلاك للمشاركين أكثر جدوى من حزمة التعريف ٠٠ نظرا للاستخدام المتكرر للأولى بينما يقل استخدام الثانية .

(د) تحديد الاحتياجات من الأجهزة والأفراد والمكان

١ - الاحتياجات من الأجهزة أو المكونات المادية Hardware Requirement

وقد بدأنا بها لأنها في حد ذاتها تدخل في تحديد كل من الأفراد والمكان وتحديد الاحتياجات من المكونات بناء على نتائج المرحلة السابقة - أى بعد تحديد التطبيقات المطلوب تشغيلها على الحاسب وكذا مواصفاتها مثل حجم الحاسب وأسلوب تشغيله المواصفات الفنية للوحدة الحاسبة الرئيسية سعة تخزين الذاكرات الرئيسية والمساعدة - الأجهزة الطرفية الملحة (طابعات راسمات ٠٠٠ الخ) ومواصفاتها - القارئات Interface Units ووسائل الاتصال Modems والتي يمكن استخدامها مع الجهاز - بيان امكانيات التوسع المستقبلي لسعة الذاكرة - عدد المحطات أو الوحدات الطرفية Terminal Units التي يمكن استخدامها مع الجهاز ٠٠٠ الخ .

٢ - الاحتياجات من الأفراد

وتحدد الاحتياجات - من حيث العدد والتنوعية آخذين في الاعتبار :

- حالة التشغيل الكامل لكل التطبيقات ومن ثم تدريب متخصص أو أكثر على كل برنامج تطبيقي - كذلك بالنسبة لبرامج الخدمات العامة وللمعاونة في اعداد البرامج الخارجية ٠٠ وهكذا .

- يلي ذلك وضع خطة للامداد تحدد العدد المطلوب من كل نوعية في تواريخ معينة حيث ترتبط التواريخ بمراحل تنفيذ التطبيقات .

- وضع خطط للتدريب .

٣ - الاحتياجات من حيث المكان

- ويقصد بها المساحة والمواصفات الملائمة آخذين فى الاعتبار : -
- المساحة اللازمة لتكوين الأجهزة - وينبغى استشارة الشركة الصانعة فى ذلك .
- المساحة اللازمة لمكان الأفراد والمخازن والاستقبال والمكتبة ... الخ .
- سهولة المواصلات والاتصالات بالموقع .
- مراعاة احتمالات التوسع المستقبلية .

(هـ) ادارة المشروع

وتعتبر هذه أول خطوة فى مراحل تنفيذ المشروع بعد انتهاء مراحل الدراسة . ومن الطبيعى لتنفيذ المشروع أن تشكل ادارة - أو لنقل وحدة تنظيمية جديدة تتولى مسؤولية ادارة - تخطيط - وتنفيذ كافة أنشطة المعالجة الالكترونية للبيانات من تشغيل وصيانة للمعدات وحفظ للبرامج وتحديثها (فيما بعد) ودوائر الاتصالات وكذلك اعداد المواد اللازمة من بطاقات - أقراص - شرائط ... الخ .

(و) تحديد الاحتياجات من الخدمة الاستشارية

من الملاحظ أنه دائما يتم الاستعانة بهذه الخدمات فى بداية المشروع الى أن يتم توفير الخبرات واعداد الكوادر الفنية ولكن لا يفوتنا هنا الأهمية البالغة لاشراك أفراد من الكوادر مع الاستشارى فى كافة الدراسات والأعمال التى يقوم بها حتى يكتسب هؤلاء الأفراد الخبرة التى تمكنهم من استمرارية تشغيل هذه التطبيقات والنظم مستقبلا بعد انتهاء عمل الاستشارى .

(ز) وضع الخطة التفصيلية للتنفيذ

- وهى المرحلة النهائية فى تخطيط المشروع وتقع مسئوليتها أساسا على مدير مركز الحاسب الألكترونى وعليه يجب أن يوضح بها :
- ترتيب تنفيذ التطبيقات وفقا للأولويات السابق تحديدها .
- مراحل تصميم وتنفيذ كل تطبيق مثل اعداد البيانات اللازمة وتصنيفها أو ترتيبها للتدريب على اعداد البيانات - التشغيل - تحليل النتائج - الحالات الفردية (النادرة) المتوقعة ومعالجتها ... الخ .

- الجدول الزمني لكل مرحلة .
- المتطلبات اللازمة لتنفيذ الخطة وتكلفتها .
- ويجب أن يراعى هنا التنسيق الكامل مع الخطط والبرامج التالية : -
- خطة توريد المعدات
- خطة اعداد الأفراد
- خطة اعداد المكان
- خطة الاستعانة بالخدمات الاستشارية

خامسا : اعتبارات هامة نضعها أمام صانع قرار استخدام كمبيوتر في مجال ما

ينبغي أن نوضح هنا أن الكمبيوتر - وكما سبق شرحه - ربما استخدم في الدول الصناعية المتقدمة وبعض الدول النامية في معظم مجالات الحياة ولكن نود أن نسوق للدول التي لم يستخدم فيها الكمبيوتر بشكل موسع هذه الاعتبارات وهي :

١ - يجب أن نضع في أذهاننا أن استخدام الكمبيوتر هو تكنولوجيا وليس مجرد ادخال أجهزة للاستخدام ومن ثم تتطلب التوعية والاعداد الذهني لدى العاملين لاستيعاب هذه التكنولوجيا الجديدة . وهذا يجعلنا حذرين عند ادخال هذه التكنولوجيا في القطاع بحيث يكون التغير تدريجي وليس بعمل ثورة فجائية حتى لا تأتي النتائج عكسية .

٢ - المحدد الأساسي لنوعية الأجهزة وملحقاتها هو « مجالات التطبيق » ومن ثم كانت الأهمية الكبيرة لتحديد هذه التطبيقات حسب أولويات احتياجها .

٣ - حيث أن تكنولوجيا الالكترونيات بشكل عام والمجالات المرتبطة بها بشكل خاص تعتبر حاليا أكثر صناعات الانسان تطورا حيث أنها تتطور بمعدل أسرع من أن يلاحقه الانسان ويلم بتفاصيلها فان أى مشترى لابد وأن يتحسب دائما لأى توسعات وتطورات مستقبلية .

٤ - بالنسبة للبيانات المطلوب تضمينها عند طلب مناقصة لتوريد جهاز كمبيوتر فنقتراح أن يطلب من المتناقصين تقديم البيانات التالية : -
- نوع الكمبيوتر وطرازه .

- بيان لمبيعات الشركة من الأجهزة والنظم داخل وخارج القطر (أو داخل وخارج المنطقة العربية) وتاريخ انشائها وامكاناتها الفنية .

- المواصفات الفنية للوحدة الحاسبة الرئيسية CPU

- المواصفات الفنية للذاكرة الرئيسية والمساعدة وسعة وحدات التخزين

- قائمة التسهيلات البرمجية المتاحة لتعمل على الجهاز والنظام المالى للاستفادة منها (شراء - تأجير) مع تزويد القطاع بشرح وافى لامكانية كل برنامج أو حزمة برمجية .

- بيان بالأجهزة الطرقية الملحقة (أو التى يمكن الحاقها) بالجهاز ومواصفاتها الفنية وأسعارها .

- بيان القارنات ووسائط الاتصال التى يمكن استخدامها مع الجهاز .

- بيان بالمهمات الاضافية (الثانوية) ومواصفاتها الفنية وأسعارها .

- بيان امكانات التوسع المستقبلى لسعة الذاكرة - عدد المحطات Terminals - وسائط الاتصال . الخ .

٥ - عند اجراء مناقصة لشراء كمبيوتر أو عند المفاضلة بين المتناقضين يمكن اعطاء افضلية للمتناقض الذى يتمتع بالمزايا التالية :

- السمعة والخبرة فى مجال هذه التكنولوجيا .

- توافر الخدمات الاستشارية وخدمات الصيانة والأجهزة المقدمة .

- وقدرته على الاستجابة لطلبات العملاء .

- كفاءته فى اعداد برامج التدريب للعملاء وتنفيذها .

- قدرته على متابعة التطور الذى يطرأ على الأجهزة والنظم واستعداده لربط العميل بهذا التطور دائما من خلال اعداد دورات تدريبية أو امداده بالمستندات والاستشارات اللازمة .

الفصل الثالث

أعضاء على الحاسبات الكبيرة والعملاقة وتطوراتها

بيننا فى الفصل الأول من الباب الحالى المكونات الأساسية - هيكلية أو برامجية - لأى كمبيوتر بدأ من الميكروبروسسور والميكروكمبيوتر حتى الكمبيوتر (أو الحاسب) العملاق .

وفى هذا الفصل سنحاول ان نلقى بعض الضوء على الكمبيوتر العملاق مع بيان بعض التقنيات Techniques المطبقة فى هذه النوعية من الحاسبات على ان نتناول الحاسبات الصغيرة والدقيقة فى الفصل القادم .

أولا : النظم المباشرة ذات الزمن الحقيقى ونظم المشاركة الوقتية فى الحاسبات الكبيرة والعملاقة :

بيننا فى الفصل الأول من هذا الباب المكونات الأساسية للكمبيوتر بشكل عام كما قدمنا الفصائل المختلفة من الكمبيوتر وفقا لحجمه ونوعية التطبيقات المستخدمة وسنتناول هنا نظم تشغيله شائعة التطبيق فى نظم الحاسبات (الكمبيوتر) الكبيرة والعملاقة كمحاولة لاستكمال الصورة بالنسبة لهذه الفصائل من الحاسبات . وهذه النظم هى المباشرة ذات الزمن الحقيقى ونظم المشاركة الوقتية .

١ - النظم المباشرة ذات الزمن الحقيقى

On-Line Real Time System-OLRT

فى الأغراض العسكرية - على سبيل المثال - أصبح الحاسب الالكترونى الرقمى الذى يعمل بالنظام المباشر ذى الزمن الحقيقى حاجة

ملحة لدى القواد العسكريين .. كما أصبح مطلباً أساسياً للعلماء ولرجال الإدارة العليا التي تتطلب طبيعة عملهم دراية تامة بآخر التطورات في مجالات اختصاصاتهم وبالسعة الفائقة بمجرد طلبها حتى يمكنهم دائماً اتخاذ القرارات الصحيحة والحاسمة في حينها وحيث يكون عامل الوقت أساسياً لنجاح مهماتهم .

فالزمن الذي ينقضى بين وقوع حدث ما وبين اكتشاف وقوعه لا بد وان يكون أقل ما يمكن بحيث يمكن اعتبار ان وقت اكتشاف الحدث هو وقت وقوعه أى الزمن الحقيقي لوقوعه Real Time ومن هنا جاءت التسمية المذكورة أعلاه . وتعتبر نظم المشاركة الوقتية Time Sharing System TSS وهذه النظم تجعل خاصية الزمن الحقيقي تناسب كل حجم ونوع من مؤسسات العمل علمية كانت أو تعليمية أو تجارية أو ... الخ . ويطلبها رئيس المؤسسة الى كاتب المحفوظات .. من رئيس الجامعة الى الطالب المستجد . فالحاسبات الالكترونية الرقمية المباشرة ذات الزمن الحقيقي والمزودة بنظم مشاركة وقتية OLRT-TSS أمدت الانسان بالفرصة لاستغلال البيانات والمعلومات بطريقة أشبه بالمحادثة مع امكانية تداولها في أى طريق يراد لها تجاوباً مع الطلب وبالكم الزمنى المطلوب .

لأن الحاسبات الالكترونية الحديثة سريعة جداً لدرجة جعلت من مجرد خدمة شخص واحد - أو بالأحرى القيام بعمل واحد في زمن ما عملية غير واقعية وغير اقتصادية نرى أن الأجدر اقتصادياً هو إتاحة المشاركة لأكثر من شخص للاستفادة من الحاسب . وعليه يمكن تقسيم وقت الحاسب الى فترات زمنية يكون الحاسب فيها تحت امرة عدد من المستخدمين الذين قد يكونون في جهات متفرقة .. واحد في مصنع والآخر في مكتب وثالث في مخزن ... وهكذا .

والحقيقة فان مجرد شرح مقدمة بسيطة لتصور هذا النظام - نظام المشاركة الوقتية - ليس باليسير وذلك لأن هذه التكنولوجيا أصبحت عامة ودخلت مجالات كثيرة وبالتالي وضعت تفسيرات عديدة لها . وقد وجدنا أنه من الأفضل استنباط تصور لهذا النظام لو قمنا بكتابة قائمة بخصائصه المنطقية وهى :

(١) الأنسية Simultaneity

أى يمكن لعدد من الأشخاص (متغير العدد) استخدام الحاسب في نفس الوقت .

(ب) الاستقلالية Independence

فالبرامج التي يتداولها الحاسب الذي يحكمه هذا النظام يمكن تشغيلها مستقلة عن بعضها البعض دون المخاطرة بمزجها (خلطها) ودون المساس بسرية احدها أو جميعها .

(ج) الحالالية Immediacy

أى أن الطلبات على الحاسب تستجاب فى خلال ثوان (أو أقل) بعد اتمام الحاسبات المطلوبة .

(د) لا حدود فراغيا لنشاطها Spatial Unlimitability

فمثلا الصواريخ - أو الأقمار الصناعية - التي تبعد ملايين الأميال عن الأرض أصبح فى الامكان التحكم فيها فى نفس الوقت .

معنى النظام المباشر وغير المباشر

عندما يذكر ان الحاسب الرقمى جانبى أو غير مباشر Off-line فهذا يعنى أن مهمات الحاسب قد تم فصلها عن وحدة التشغيل المركزية Central Processing Unit-CPU لاستخدامها لأعمال أبطأ كعملية طبع القوائم مثلا . ونعنى بلفظ المباشر On-Line المهمات المتصلة بوحدة التشغيل المركزية وتعمل معها ومع البرامج الرئيسية . اما أجهزة نقطة الأصل Point of Origin Devices (POD's) فيمكن ان تكون وحدات الكاتب البرقى Teletype أو لوحات الكونسول Consoles - جهاز الشاشة المبهطية أو استظهار البيانات والمعلومات CRT أو أجهزة قراءة الرموز الضوئية Optical Character Readers أو أجهزة ادخال البيانات القادرة على ارسال اشارات يستشعرها الجهاز الحاسب التى هى متصلة مباشرة بوحدة التشغيل المركزية أو أى من أجهزة التشغيل الطرفية Peripheral Processors فى نظام مشاركة وقتية . ويجب التأكيد هنا الى ان أى نظام مباشر On-Line ليس بالضرورة أن يكون دائما ذا مشاركة وقتية بينما نظام المشاركة الوقتية لا بد وان يكون له امكانية ومهمات النظام المباشر .

مكونات وبرامج الخدمات فى النظام المباشرة ذات الزمن الحقيقى :

تقبل النظم المباشرة ذات الزمن الحقيقى OLRT البيانات مباشرة دون وساطة الانسان وغالبا ما يكون استخدام أجهزة ادخال واخراج

البيانات ليس يدويا (بواسطة بشر) اذ يمكن ان يكون للبرامج الجدولة زمنيا Time Scheduled بانتظام مشاركتها فى نظام الحاسبات المباشر وذلك من خلال اشارات ادخال آلية تأتى من أجهزة تخزين بعيدة عن الحاسب أو من برامج عيارية موقوتة ٠٠٠ انخ . هذه النظم تبقى مفتوحة للعمليات والبيانات . وهى تقوم بتشغيل هذه البيانات عند الطلب . أو وفقا لمنطق مبرمج على نظام اخراج البيانات تستخدم فى الحال أو موقوف الاستخدام .

أما مكونات النظام فهى وحدات ادخال بيانات دائما ما تكون أجهزة حساسة تقبل البيانات على بطاقات مثقبة أو من خلال لوحة مفاتيح خاصة أو من خلال شرائط أو من خلال شاشة مهيبة أو قارئ الرموز الضوئى Optical character Reader-OCR . وكذلك هنالك طريقة اعطاء البيانات للحاسب صوتيا - وهذه حققت بعض النجاح وان لم يكن بصفة مطلقة .

أما أجهزة اخراج البيانات فهى بشكل عام أجهزة طبع مثل الكاتب البرقى Teleprinter وطابع الشرائط Strip Printer أو الشاشة المهيبة CRT أو أى وسيلة وسيطة يمكن استخدامها مرة أخرى كجهاز ادخال البيانات . كذلك انتشرت حاليا الأجهزة الصوتية التى تعطى الاجابة المطلوبة Voice Answer Back (VAB) ومن المؤكد بطبيعة الحال فان شبكات الاتصالات تلعب دورا كبيرا وحيويا فى النظم المباشرة ذات الزمن الحقيقى حيث لعبت صناعة لاقطات (متمات) الموجات الدقيقة Microwave Relays وكذلك الراديو والتليفزيون والوحدات البرقية دورا هاما فى توسيع نطاق استخدام هذه النظم .

التطبيقات العلمية لنظم الحاسبات المباشرة ذات الزمن الحقيقى .

يمكن وباختصار شديد ان نقول أن فلسفة نظام الزمن الحقيقى هو « الوصول فى مزج كل من تكنيك تجهيز المعلومات وتكنيك وسائل الاتصالات الى أفضل توليفة ممكنة » . فهذا النظام يلغى العملية البطيئة لجمع البيانات بالطرق التقليدية ومن ثم يمكن توصيل الحقائق والمعلومات فى ذات وقت جمعها حتى يمكن للمسئولين اتخاذ قراراتهم بخلفية حقيقية عن المتغيرات . بل يمكن تشغيل هذه البيانات - وفقا لبرنامج مضمم لهذا الغرض - بحيث يعطى الحاسب نفسه القرار اللازم . ومن أشهر تطبيقات هذا النظام ما يلى :-

١ - الأغراض العسكرية مثل متابعة الأهداف المتحركة (طائرة - صاروخ ٠٠٠ الخ) وذلك برصد الاحداثيات الثلاثة وقيمة واتجاه السرعة والتعجيل للهدف المتحرك وطبقا لهذه البيانات يقوم الحاسب ذو نظام الزمن الحقيقي والمزود بالبرنامج المناسب بحساب سرعة وزوايا إطلاق الصاروخ أو القذيفة المضادة مع التحكم في مسارها الى ان تصيب الهدف .

٢ - نظام الحجز الآلى فى شركات الطيران . وهذا النظام فى استطاعته استقبال طلبات الحجز من وكلاء الشركة فى أنحاء متفرقة من العالم ثم ارسال رسائل الى النهايات الطرفية البعيدة Remote Terminals وهذا من شأنه بطبيعة الحال تجنب حالات الحجز أكثر من أو أقل من المطلوب .

٣ - يعتبر نظام الزمن الحقيقى بالغ الحيوية لأنواع كثيرة من الانتاج الآلى ففى بعض التطبيقات الصناعية حيث تتغير عوامل كثيرة ومؤثرة فى عملية الانتاج وبسرعة كبيرة (مثل صناعات الرقائق المعدنية والورق) تستدعى الحاجة دائما تحليل هذه التغيرات بل والتحكم فيها لصالح العملية الانتاجية . وهذا يمكن تحقيقه باستخدام نظام يتيح عملية القياس والتحليل ثم اعطاء الأوامر أو الاشارات اللازمة أى باختصار شديد تحكم يعمل بالزمن الحقيقى .

٤ - أغراض تعتمد على سرعة تحليل البيانات المتغيرة مثل أعمال البنوك والمكتبات والمستشفيات وشبكات الاستخبارات البوليسية والتحكم فى إشارات المرور فى الطرق .

٥ - فى المحلات التجارية ومخازن البضائع يمكن لهذا النظام اعطاء بيانات للمسؤولين وللعلماء كذلك عن التغيرات اللحظية فى الأسعار وكميات المخزون وأولويات تسليم البضائع مما يحسن - ولا شك - من مستوى الخدمة .

٦ - فى المصانع التى تقوم بالتصنيع الجزئى لمنتج ما (أى يشترك أكثر من مصنع واحد وفى جهات متفرقة لانتاج سلعة) يمكن لنظام الزمن الحقيقى اعطاء بيانات للمسؤولين بالمصانع عن كمية المواد الخام المتوفرة بالمخازن (يمكن استخدام الكاتب البرقى لنقل الرسائل من المخزن الى المصانع) وكذلك الحالة العامة للمنتجات المصنعة أو نصف المصنعة وهذا الاجراء فى ذاته يجنب تعطيل عمليات الانتاج وبالتالي تقليل الخسائر .

٧ - من أهم استخدامات نظام الوقت الحقيقي فى الأغراض العسكرية هو نظام Semi-Automatic Ground Environment-SAGE المستخدم فى القوات الجوية الأمريكية وذلك مع نظام NORAD's وذلك للانداز المبكر حيث تقوم بأغراض الدفاع عن حدود البلاد ضد الهجوم الجوى المفاجئ الذى قد تقوم به أية دولة معادية . فيقوم نظام SAGE بتشغيل حاسبات الكترونية رقمية تغذى بإشارات رادار - وعده تقوم وبصفة مستمرة بتحليل كل متر مكعب من الفراغ حول حدود الدولة وذلك بمتابعة كل الأجسام الطائرة التى تقترب من حدود البلاد ثم يقوم الحاسب بإبلاغ المراقبين وإرشاد الطائرات والصواريخ المكلفة بالدفاع .

وليس ذلك فى المجالات العسكرية فحسب بل يمكن لهذا النظام عمل محاكاة كاملة لعمليات الهجوم والمناورات الدفاعية لمساعدة القيادات العسكرية فى تطوير وابتكار أساليب « اللعبة الحربية » .

٢ - نظام المشاركة الوقتية Time Sharing System (TSS)

بنظام المشاركة الوقتية فاننا نعى ببساطة التالى :

١ - تشغيل أكثر من عمل واحد على الحاسب الرقمى فى نفس الوقت .

٢ - إعطاء اجابات فى الحال للاستفسارات والمشاكل المطلوبة (أى خلال ثوان أو أجزاء من الألف من الثانية وربما أسرع) .

٣ - نظام تحادثي Conversational بين الانسان صاحب المشكلة وبين الجهاز الحاسب الذى يقوم بتشغيل المعلومات وإعطاء الاجابة اللازمة أى أنه يعمل بقناتين « سؤال - جواب » .

٤ - استخدام عدد من الأطراف أو محطات الارسال والاستقبال - قد تصل أحيانا الى المئات وقد تكون متباعدة .

فلسفة نظام المشاركة الوقتية :

السبب الأساسى الذى دعا الانسان لابتكار نظام « الزمن الحقيقى » هو اكتشافه الفجوة الزمنية الهائلة بين تجاوب الانسان الذى يستخدم الحاسب والذى قد يستغرق وقتا يقدر بالثوانى أو الدقائق فى بعض الأحيان - وبين رد الفعل أو التجاوب الالكترونى الذى قد يستغرق وقتا يقدر أحيانا بأجزاء من البليون من الثانية الواحدة . ومعنى ذلك أن وحدة

التشغيل المركزية للحاسب CPU يمكننا تناول المعلومات أو اجراء الحسابات اللازمة لحل المشاكل أسرع مليون مرة على الأقل من سرعة الانسان العادى . أو تقوم بطبع أو نقل المعلومات (بشبكات الاتصال) أسرع بآلات المرات من الانسان . وليقوم الحاسب بعمله بكفاءة وفاعلية يجب ان يتعامل مع مئات من البرامج وما يرتبط بها من ادخال بيانات واخراج النتائج والاجابة على الاستفسارات فى وقت واحد . وليس ذلك فحسب بل عليه ان يتعامل مع هذه الأعمال بالسرعة الممكنة بحيث لا يكون هنالك تعطيل أو انتظار بقدر الامكان .

وهكذا وباختصار فان نظام المشاركة الوقتية Time Sharing System يصمم لمعادلة أو محاولة سد هذه الفجوة الزمنية بين الانسان وأجهزة ادخال واخراج البيانات من جهة وبين وحدة التشغيل المركزية للحاسب ذات السرعة الفائقة من جهة أخرى . ووصولاً الى هذا التوافق Interface بين الانسان والجهاز الحاسب الرقمى فان نظام المشاركة الوقتية يسمح باستخدام الحاسب من مجموعة من المستخدمين من نهايات طرفية بعيدة Remote Terminals فى نفس الوقت ويمكن للمستخدم ان يستخدم الحاسب مستقلاً تماماً عن بقية المستخدمين بل يتحدث مع الحاسب « سؤال - جواب » بالسرعة التى يحددها المستخدم بنفسه .

كيفية عمل نظام المشاركة الوقتية :

لنفرض مثلاً ان مستفيداً من النظام يستخدم نهاية طرفية بعيدة عن الحاسب فى موقع عمله ويريد حلاً لمشكلته .

فما يفعله هو أولاً توصيل هذه النهاية للمصدر الكهربائى ثم يقوم بإدارة قرص لاستدعاء مركز الحاسب ثم بعد ذلك يمر بسلسلة أو خطوات متتابعة Hello Sequence لتحديد العميل والتأكد من شخصيته ثم لغة البرنامج الذى سيستخدمه وما اذا كانت المشكلة قديمة أو حديثة وبعد ارسال البيانات - بواسطة النهاية الطرفية لدى المستخدم - يبدأ الحاسب فى تشغيل (تجهيز) المشكلة لحلها ويتلقى المستفيد الاجابة على مشكلته خلال دقيقة واحدة فى المتوسط . وهذا بدون شك تطوير كبير اذا ما قارنا هذا بالأساليب القديمة من تثقيب للبيانات على بطاقات ثم تحقيقها ثم ... الخ .

ولنفرض على سبيل المثال ان الحاسب يقوم بعملية اعداد الحسابات وكشوف المرتبات والاجور لمؤسسة ما . وهذه بطريقة الحال تستلزم القيام بعملية حسابية تم طبع الكشوف واعداد الشيكات للبنوك .

وأثناء قيام الحاسب الإلكتروني بهذه العملية طلب أحد المستخدمين من العلماء أو المهندسين من الحاسب ان يقوم بحل مجموعة من المعادلات الرياضية . فبرنامج المشاركة الوقتية يمكن لهذا العالم و المهندس ان ينجز عمله على الحاسب أثناء قيام الأخير بعمليات المرتبات والأجور دون داع للانتظار . وتبدأ العملية بأن هذا العالم أو المهندس المستفيد يكتب أو يطلب برنامجا باللغة التي تناسب المشكلة المراد حلها .

وبارسال الكود الخاص بالاشتراك واللغة - من خلال النهاية الطرفية المتصلة بالحاسب بكابل أو شبكة اتصالات - الى وحدة التشغيل المركزية CPU للحاسب وهذه تقوم باستدعاء البرنامج - اذا كان مخزونا في الأصل على أقراص أو أشرطة ممغنطة - وادخاله مع البيانات في جزء خال من الذاكرة للجهاز . وفي الوقت الذي تكون فيه وحدة التشغيل المركزية للجهاز خاملة أى لا تعمل يمكن - وآليا - استغلالها لحل المعادلات ثم نقل الحل - بوسائل الاتصالات المتاحة في الجهاز - الى العالم أو المهندس المستفيد حيث تطبع النتائج آليا على الطابع المتصل بالنهاية الطرفية . وكل ذلك يتم ربما خلال ثانية واحدة أو ثائيتين وبمعنى آخر يمكن انجاز مئات بل الآلاف من العمليات الحسابية أثناء انجاز عملية الأجور والرواتب دون تعطل الجهاز الحاسب .

مثال لبيان التغير في نظم تشغيل الحاسبات نتيجة لاضافة نظام المشاركة الوقتية :

لبيان التغير في عملية تشغيل البرامج بعد اضافة نظام تشغيل البرامج بعد اضافة نظام المشاركة الوقتية سنتناول هنا طراز من الحاسبات الشائعة في مصر وهو IBM/360 والذي انتجته شركة IBM في الستينات من هذا القرن وتعتبر سلسلة أيم ٤٣٤١ ، أيم ٤٣٣١ امتدادا وتطويرا لهذا الطراز .

في هذه الأنظمة يقوم البرنامج المراقب Monitor بعملية الاسكان الديناميكي للبرامج داخل الذاكرة العاملة للجهاز باستخدام وسائل ترجمة المواقع Address Translation Facilities والمتاحة لوحدة التشغيل طراز ٢٠٦٧ ثم يقوم بالرد على مختلف المستخدمين . وفي عملية تنفيذ البرامج نجد الآتى :

١ - لغات المستوى العالى مثل الفورتران - (Formula Translation) FORTRAN ولغة (Programming Language No. 1) يمكن ان تكون متوافقة مع نظام OS/360 فى المرحلة ما قبل الأولى أى مرحلة البرنامج باللغة العالية قبل ترجمته الى لغة الجهاز أى Source Level

٢ - حزم برامج أجهزة ادخال واخراج البيانات I/O Support Package فانها تحتوى ضمن ما تحتوى على برامج فعالة وسريعة لتخزين واستدعاء البيانات أى نظام Virtual Access Memory (VAM) بحيث تتمشى مع نظام المشاركة الوقتية TSS

٣ - لغة التجميع Assembly Language فهي تتماثل تماما مع لغة التجميع للنظام OS/360 فيما عدا بعض الاضافات أو التعديلات الطفيفة وبعض القيود التى تتطلبها الخصائص التوجيهية لنظام المشاركة الوقتية .

٤ - أما المرحلة التنفيذية الأولى والتى يتمخص عنها نظام TSS وهى الكودات المترجمة الى لغة الجهاز Object Code فهي غير متوافقة مع نظام TSS

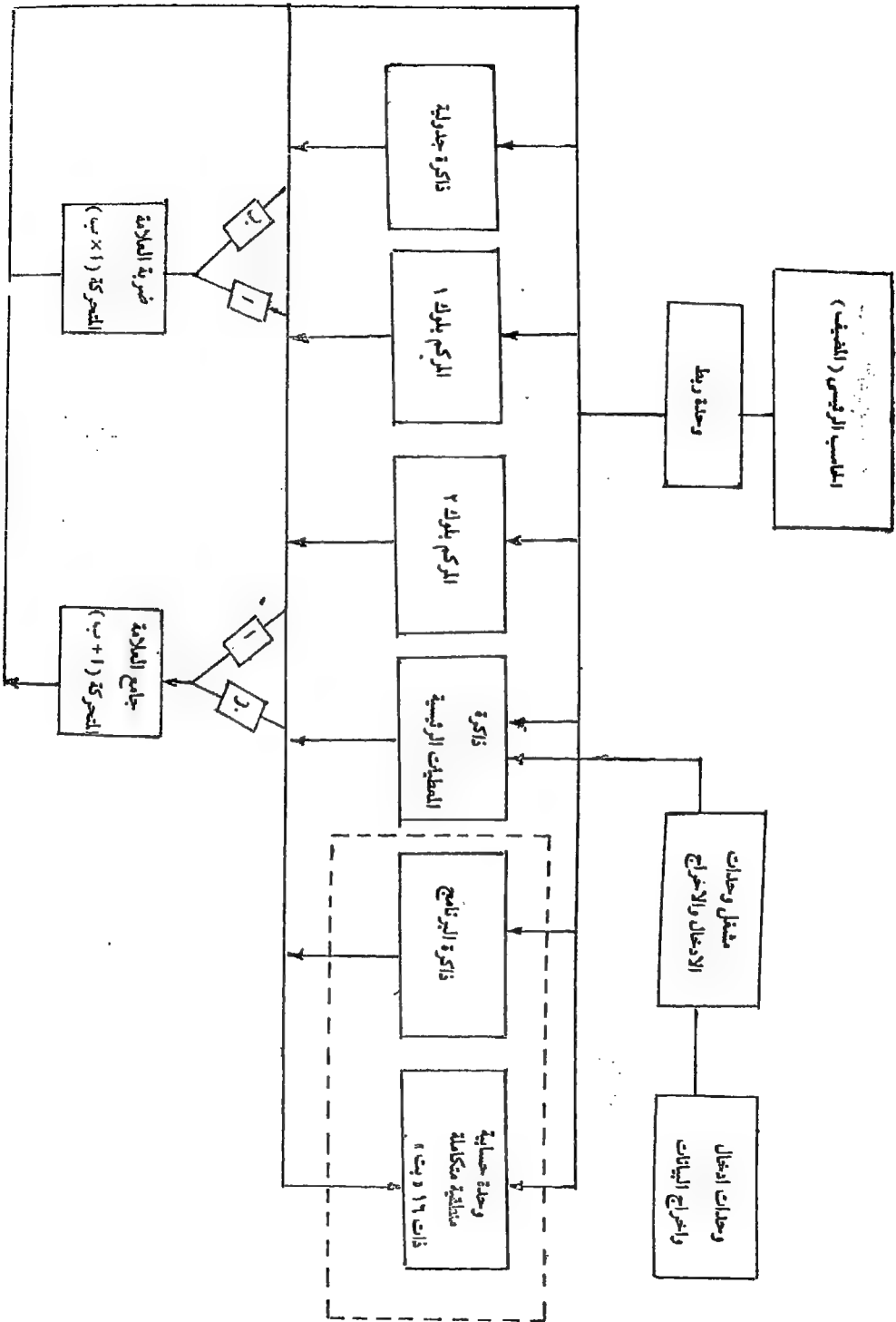
٥ - فى الجزء من الذاكرة العاملة للجهاز والخاص بتخزين الجزء الزائد عن السعة المخصصة للكودات بعد ترجمتها للغة الجهاز أى Overlay Capability لنظام OS/360 فيخزن فيه بيانات للتحكم فى الذاكرة (توسيعها) وادارتها Virtual Memory Data Management Technique

٦ - فى مكان الذاكرة المخصص أصلا للبرنامج فى صورته المكثفة بلغة الجهاز الحاسب Object Level فى نظام المشاركة الوقتية يخل فيه برنامج Execute Channel Program-EXCP. فى شكله الرمزى .

ثانيا : الحاسبات العملاقة

الى أى مدى ستصل بنا تكنولوجيا الكمبيوتر أو سنصل نحن بها ؟

لقد تحقق على مدى الخمس والثلاثين سنة الماضية ما يشبه المعجزات. لقد دخلت هذه التكنولوجيا حياتنا من أوسع أبوابها حتى لا يكاد فرع من فروع العلم والمعرفة أن يخلو منها . فقد دخلت مثلا مجالات الادارة والحسابات - التحكم والسيطرة - فى الطب - فى أبسط الأمور عند



رسم تنفيذي يبين تركيب وعمل المكونات المعمارية

صغار التجار - أو حتى في منزل مواطن متوسط الدخل كوسيلة للمخاطبات بين أفراد العائلة أو لتشغيل الأجهزة المنزلية - من تنظيم وسائل الدفاع عن أعتى الدول ولأبحاث الفضاء والتحكم في المركبات الفضائية الى التعاملات اليومية للمواطنين لصرف مبلغ ما من حسابه في البنك من أى من الشبائيك المنتشرة في مدن كثيرة في العالم - الى أعقد النظم التى أوصلت الانسان على سطح القمر ومازال المستقبل يحمل المزيد من الانجازات .

ورغم كل هذا يحضرنا سؤال بسيط للغاية الا ان للاجابة عليه ابعادا خطيرة يمكن أن تمثل منعطفا في تكنولوجيا هذه الحاسبات أو توجيهها لصناعتها وهو « هل حقق الكمبيوتر - كل أحلام العلماء في مختلف التخصصات العلمية بنفس الدرجة والكفاءة التى حققها لرجال الأعمال أو رجال الإدارة والاقتصاد مثلا ؟ » الشواهد ترد على هذا السؤال بالنفى .

فعلى الرغم من التقدم الهائل الذى حققته تكنولوجيا الكمبيوتر خلال الخمسة والثلاثين عام الماضية الا أن تطبيقاتها لخدمة الأغراض العلمية مازال بالقياس متأخرا بمعنى أن الامكانيات المتاحة حاليا من الحاسبات الالكترونية الرقمية بمكوناتها الهيكلية وبخدمات البرامج Software ونظم التشغيل Operating Systems والسيطرة مازالت قاصرة عن حل مشاكل ذات صبغة علمية خلال فترة زمنية مناسبة وأحيانا لا يمكنها استيعاب البيانات اللازمة لانجاز الحلول المناسبة .

وسنضرب هنا أمثلة من بعض فروع العلم التى يطالب المتخصصون فيها بزيادة قدرة الحاسبات الرقمية المتاحة لتلبية احتياجاتهم من حيث سرعة الأداء أولا ثم بعد ذلك تآتى سعة التخزين فى الدرجة الثانية هذا بطبيعة الحال جنبا الى جنب مع متطلبات تطوير خدمات البرامج وذلك حتى يمكن لهم حل مشاكل تخصصاتهم الملحة مثل : -

- دراسة أحوال الطقس والتنبؤ بالظروف الجوية على المدى القصير (خلال أسبوع أو ٢٤ ساعة) .

- دراسة مشاكل العالم الملحة مثل مشاكل الطاقة (من مصادر واستهلاك وترشيد) - والدراسات السكانية وما تحتاجه من أبحاث النمذجة (التنبؤ) البشرية People Modeling ولمحاكاة أو تخطيط التنمية المستقبلية وغيرها .

- دراسات لايجاد وسيلة للتنبؤ بعيد المدى للمخاطر الناجمة عن
تلوث الجو والبيئة .

- دراسات الديناميكا الهوائية وأبحاث الطيران والغضاء .

- دراسات خاصة بالتنقيب عن الثروات المعدنية ومصادر الطاقة
تحت سطح البحار واليابسة وما تتطلبه من تحليل البلايين من البيانات
مثل الطرق السيزمية للكشف عن النفط .

- دراسات خاصة بعمليات المسح التصويري للأعضاء الداخلية
للمجسم البشرى مثل القلب والرئة وغيرها من الأبحاث الطبية الأخرى .

وغير ذلك كثير من المشاكل ذات الصبغة العلمية التى تحتاج الى
امكانيات كبيرة ليست متاحة فى الحاسبات العلمية التقليدية ومن ثم
كانت مطالبة العلماء بضرورة التوسع فى امكانيات أو - مواصلة الأبحاث
للتوصل الى حاسبات ذات قدرة أقوى من الحاسبات المتاحة أى حاسبات
عملقة بمفهومنا المعاصر . هذا ما يطالب به العلماء فى التخصصات
المختلفة ومنها ما أشرنا اليه من الشركات الصانعة للحاسبات
الالكترونية . أما دور العلماء المتخصصون فى أفرع المعرفة المختلفة يأتى
بعد ذلك فيما يسمى « نموذج البعد الثالث » أى باختصار إعادة كتابة
البرامج التطبيقية بحيث تتضمن توزيع الأدوار على المكونات الهيكلية
للحاسب العملاق بحيث يمكن تأدية عمليات حسابية أو منطقية على
أجزاء مختلفة من الحاسب فى نفس الوقت مما يضاعف من سرعة الحاسب
عدة مرات . هذا إضافة الى التحسينات الناتجة عن التطور الطبيعى
لفروع المعرفة وانعكاس ذلك على تطور نماذج المحاكاة بحيث تصبح
متضمنة لتفاصيل أعمق . فمثلا أصبحت « نموذج » مشاكل الطاقة
والقدرة هى مفتاح البحث عن النفط وكذلك بالنسبة لدراسات الاندماج
النوى (حلم البشرية الأكبر لايجاد مصدر لا ينضب من الطاقة مادته
الخام مياه البحار والمحيطات) وكذا للتأكد من اجراءات الأمان لمفاعلات
الطاقة النووية .

كما ان نموذج الطقس هى أساس للتنبؤ بحالته على المدى القصير
وكذا التنبؤ البعيد المدى للمخاطر الناجمة عن تلوث الجو .

كذلك فان النمذجة البشرية تشتمل على كل من نمذجة التنمية
(أو التطوير) البشرية وكذا تكنولوجيا تكوين صور تشريحية لجسم
الانسان .

والحقيقة فان التطوير في نمذجة الظواهر أو المشاكل يتطلب
تطورا في تكنولوجيا الحاسبات كمكونات أو تركيبات هيكلية - بحيث
يمكنها ان تضاعف من قدراتها .

ومن بحث متطلبات التخصصات العلمية المختلفة يتضح لنا أن
الرقم بليون - أو أكثر - عملية من عمليات العلامة المتحركة في الثانية
الواحدة هو الأغلب بالنسبة لسرعة الأداء المطلوبة فقد لوحظ انه كلما
أدخل العلماء تحسينات على النماذج الرياضية اللازمة لتوصيف إحدى
الظواهر أو المشاكل وما يتبع ذلك من ضم تفاصيل أكثر كلما شعروا
بحاجة أكثر إلحاحا إلى حاسبات رقمية ذات سرعات فائقة أعلى كثيرا من
المتاح حاليا .

الجهود المبذولة لزيادة قدرة الحاسبات العلمية :

في هذا الاتجاه قامت الولايات المتحدة الأمريكية بتبني - أو
تعزيد عدة اتفاقيات لزيادة قدرة الحاسبات الرقمية إلى عشرة أضعاف
أقصى قدرة متاحة حاليا لخدمة أربعة مجالات على الأقل هي : -

١ - معمل ديناميكا الموانع الجيوفيزيائية في مدينة برنستون
بالولايات المتحدة الذي يقوم بالعمل وفقا لاتفاقية خاصة بنمذجة
الطقس .

٢ - مركز أبحاث الطيران الدولي والفضاء بمدينة ماونتين فيوبولاية
كاليفورنيا والذي يقوم بالدراسات الخاصة بالطائرات ومصعد الفضاء .

٣ - لجنة التنظيم النووي Nuclear Regulatory Commission-NRC
والتي تقوم بالبحث عن نظام محاكاة سريع للدراسات النظرية اللازمة
لتمثيل الحوادث التي يمكن ان تقع لمفاعلات الماء الخفيف الشائعة
الاستعمال بالمحطات النووية .

٤ - مستشفى مايوكلينك الشهير بمدينة روشتر بولاية مينيسوتا
الأمريكية والذي يقوم بتطوير جهاز للبحث يقوم بعمليات المسح
التصويري - في كل من حالتى التوقف والحركة - للأعضاء الداخلية
للجسم البشرى وخاصة القلب .

وما زالت هنالك مجالات أخرى تنتظر تعزيد حكومتها لتطوير
أبحاثها منها : -

– معامل أبحاث الاندماج النووي – وأساس المشكلة هنا هو التحكم والسيطرة على طاقة الاندماج ذات الحرارة الفائقة (عدة عشرات من الملايين من الدرجات المئوية) بجانب مشكلة الوعاء الذي يتحمل هذه الحرارة الفائقة والتي وجد حلها في الوعاء المغناطيسي – وعلى الرغم من انه لا توجد مخططات لانتاج حاسبات عملاقة في ميزانية أبحاث هذا النوع من الطاقة الا ان بعض الباحثين في هذا المجال يلحون للحصول على حاسب عملاق تبلغ قدرته مائة مرة قدرة الحاسب المتاح لهم في معمل الأبحاث وذلك لنمذجة حالة « عدم اتزان البلازما » لمولدات القدرة الاندماجية .

– معهد « كورانت للعلوم الرياضية بجامعة نيويورك » لحل المشاكل الخاصة بالذكاء الصناعي والهيدروديناميكا وكيمياء الكم ثم الاندماج النووي .

– القوات المسلحة الأمريكية وعلى وجه الخصوص القوات الجوية .
ولكن ما هي الحلول المطروحة لكيفية بناء الحاسب العملاق ؟

الحقيقة المجردة هنا أنه – وحتى الآن حسب معلومات المؤلف – فلا يوجد اتفاق مشترك عن كيفية بناء مثل هذا الحاسب ولا حتى التنبؤ بإمكانية تحقيق هذا الاتفاق خلال – بضعة سنوات قادمة ولكن سنتناول بشكل عام الحلول المطروحة وهي : –

أولاً : بتكوين الحاسب من مجموعة مصفوفات من مشغلات المعلومات
Array Processors

ثانياً : بتكوين الحاسب من مجموعة من حاسبات المحاكاة
Analog Computers

ثالثاً : بتكوين الحاسب من مجموعة من الميكروبروسسور
Microprocessors

رابعاً : بتكوين الحاسب من تجمعات عنقودية من الميكروبروسسور
Clusters of Microprocessors

خامساً : تكوين الحاسب من مجموعة حاسبات علمية كبيرة
Scientific Mainframes

سادساً : بالحاق مجموعات من مشغلات المعلومات الى حاسب علمي كبير .

وكما أسلفنا فانه لا يوجد حتى الآن اتفاق مشترك عن كيفية بناء هذه الحاسبات العلمية العملاقة لتحقيق حلم العلماء لحل مشاكل تبدو في الوقت الحالي بدرجة من التعقيد بحيث لا يمكن لحاسب من الحاسبات المتاحة حالياً إيجاد حل مقبول بالسرعة المناسبة .

فبينما تميل لجنة التنظيم النووي
Nuclear Regulatory Committee-NRC

الى استخدام اما حاسب عملاق يتكون من التجمعات العنقودية لمجموعة من الميكروبروسسور أو يتكون من توليفة من حاسبات رقمية وحاسبات محاكاة . نجد ان بعض شركات النفط تحبذ استخدام حاسب عملاق يتكون من عدد من مصفوفات من مشغلات المعلومات Superarray Processor ومن ناحية ثالثة نجد ان معهد كوارنت للعلوم الرياضية بجامعة نيويورك يرى تكوين حاسب بتجميع بضعة آلاف من شرائح VLSI Very Large Scale Integration والشريحة عبارة عن دوائر ميكرو الكترونية متكاملة مصغرة جدا للدرجة ان الشريحة الواحدة تحوى على أكثر من عشرة آلاف وحدة ترانزستور .

ولكن ما السبيل لاختيار موفق . . . هل من علامات على الطريق ؟

في الواقع انه لم تتحقق نتائج كبيرة فى الأبحاث التى تهدف الى توجيه صانعى الحاسبات لاختيار أفضل تركيب لصنع الحاسب العلمى العملاق . وهذا لا يرجع لصعوبة الاتصال بين المجموعات البحثية المختلفة فحسب بل يرجع فى الأغلب الى المشاكل المعقدة الواجب حلها والى حقيقة ان كل اتجاه أو تصور له مثالبه العديدة .

ولتوضيح ذلك نسوق بعض الحقائق التالية :

١ - لو اتخذنا سرعة عمليات العلامة المتحركة أو مكافئاتها كمعيار

لرجمت كفة حاسبات المحاكاة : فهذه الأنواع من الحاسبات دائما ما تجرى عليها التطورات المستمرة للارتقاء بها لتشمل - على سبيل المثال - أفعال تعمل آليا بواسطة الميكروبروسسور Microprocessor-Controlled Function Lockups وهذه النوعيات من الحاسبات هى الأساس فى أبحاث الصواريخ والأسلحة المضادة للغواصات وكذلك فى بعض أبحاث الفضاء .

٢ - أما اذا كان المقياس هو التفوق فى حسابات الكميات المتجهة الطويلة

Long Vector Calculations والذى يجرى تعريفها بنفس الأمر Instruction مثل عملية اضرب Multiply أو عملية « تحويلات فورير » الرياضية التى تعمل على مجال واسع جدا من البيانات نجد أن مشغلات المعالومات المصفوفية Array Processors تتفوق الأنواع الأخرى من الحاسبات .

ومشغلات المعلومات المصفوفية هذه - عبارة عن مجموعات من عناصر تشغيلية (تجهيزية) Processing Elements متصلة على التوازي وكل مشغل يحتوى على ثلاثة وحدات حسابية - منطقية : -

- الأولى هي وحدة ضرب العلامة المتحركة

- الثانية هي وحدة الجمع بالتحاكى (التماثل) Analogic Adder.

- أما الثالثة فهي وحدة محسنة حسابية ومنطقية (فى وقت واحد)

تقوم بتكوين (أو حساب) العناوين اللازمة للذاكرة .

ومشغلات المعلومات المصفوفية Array Processors لها قالبان (بلونان) من المراكم Accumulators (والمركم هو جزء من الوحدة الحسابية - المنطقية وتستخدم كمرحلة للتخزين المؤقت للعمليات) وكذا القضبان Busses ذات البيانات المتعددة والتي تقوم بالربط بين كل ذاكرة ووحدة تشغيل .

٣ - فى حالة قياس الكفاءة بإمكانات الحاسب للقيام بعمليات الكميات المتجهة القصيرة أو عمليات الكميات انقياسية (العددية) والتي يجرى تعريفها بأمر واحد يعمل على كلمة واحدة فان الحاسبات العلمية الكبيرة يكون لها السبق على غيرها (Mainframe Scientific Computers) من الحاسبات وهذه النوعية من الحاسبات يمكنها القيام بعمليات العلامة المتحركة بمعدل يصل الى حوالى مائة مليون عملية فى الثانية الواحدة . وللوصول بهذا الرقم الى ألف مليون (بليون) عملية فى الثانية الواحدة . اقترحت كل من شركة Burrough Corp وشركة كونترول داتا Control Data Corp استخدام حاسبات متوازية على درجة فنية عالية فعلى سبيل المثال اقترحت شركة Burrough Corp استخدام ٥١٢ قسم (أو قطاع) وكل منها يتكون من : مشغل معلومات Processor + ذاكرة . وكل منها يستطيع ان يعمل أما مستقلا أو بالتوازي المتزامن مع القطاعات الأخرى .

وقد قامت هيئة الفضاء الأمريكية ناسا NASA بتعزيد هذه المقترحات وقامت بشراء الحاسب لاستكمال أبحاثها الخاصة بالديناميكا الهوائية .

٤ - وإذا كان الغرض الأساسى من انشاء الحاسب هو القيام بتكرار تشغيل برنامج علمى واحد يحتوى على مجموعة كبيرة من الكميات المتجهة

التطويرية تعدة مرات وبأقل تكلفة . فلا شك فإن مشغلات المعلومات
المصفوفية Array Processors سوف تروج كفة الحاسبات الكبيرة
(الرئيسية) .

٥ - وأخيرا اذا كان المطلوب اجراء حسابات خاصة بمزيج من
المشاكل البحثية (غير التي ورد ذكرها أعلاه) وبسرعة كبيرة فإن السبق
يكون للحاسبات الكبيرة Mainframes

عرض سريع لبعض أهم الحاسبات العملاقة واثكيرة المتاحة حاليا

سنحاول ان نستعرض فيما يلى بعض أهم الحاسبات العلمية
العملاقة والكبيرة المتاحة فى السوق العالمى حاليا . ولسهولة المقارنة بين
قدراتها (من حيث سرعة أداء عمليات العلامة المتحركة) فستستعرض
هنا نتيجة ما سجلته هذه الحاسبات أثناء تشغيل إحدى المسائل العلمية
(مسألة التحليل غير الخطى للمرشحات الكهربائية) وقد أجراها أحد
أساتذة جامعة كاليفورنيا . أما الأسعار المبينة فهى للمكونات الهيكلية
فقط Hardware Component دون الأخذ فى الاعتبار خدمات البرامج .
وهى بأسعار أول عام ١٩٨٠ .

١ - حاسب كراى - ١ Cray-1 وهو حاسب للكميات المتجهة
المتوازية Parallel Vector Computer وأول حاسب من هذا النوع
يجرى تصنيعه وأنتج عام ١٩٧٦ وأقصى سرعة لاجراء عمليات العلامة
المتحركة فيه هى ١٦٠ مليون عملية فى الثانية أما متوسط أدائه فهو
٢٣ر٥ مليون عملية فى الثانية وثمان مكوناته حوى ٧٧٦ مليون دولار،
أمريكى .

وجدير بالذكر فان تطوير الحاسبات العملاقة يستغرق فى العادة
حوالى خمسة عشر عاما للوصول به الى درجة الفعالية الكافية ولكن عالم
الحاسبات العبرى « سيمور كراى » قام بتصميم هذا الحاسب فى زمن
يقل عن ذلك .

٢ - حاسب Star-100 وهو حاسب تقليدى أنتج عام ١٩٧٤
وأقصى سرعة لاجراء عمليات العلامة المتحركة فيه حوالى ٤٠ مليون عملية /
ثانية ومتوسط سرعة أدائه ١٦ر٨ مليون عملية / ثانية وثمان مكوناته
الهيكلية ٨ مليون دولار .

٣ - حاسب CDC-7600 وهو حاسب تقليدي أنتج عام ١٩٦٨ وأقصى سرعة لاجراء عمليات العلامة المتحركة فيه حوالى ١٠ مليون عملية / ثانية ومتوسط سرعة أدائه ٣ر٣ مليون عملية / ثانية وثمان مكوّناته الهيكلية ٣ مليون دولار .

٤ - حاسب CDC-6600 وهو حاسب تقليدي أنتج عام ١٩٦٤ وأقصى سرعة لعمليات العلامة المتحركة فيه حوالى ٢ مليون عملية / ثانية .

٥ - حاسب ILLAC-4 وهو حاسب تقليدي أنتج عام ١٩٧٤ وأقصى سرعة لعمليات العلامة المتحركة فيه ٨٠ مليون عملية / ثانية ومتوسط الأداء ٩١ مليون عملية / ثانية وثمان مكوّناته الهيكلية ١٠ مليون دولار .

٦ - حاسب IBM-370/168 وهو حاسب تقليدي وأقصى سرعة لاجراء عمليات العلامة المتحركة فيه ٣ مليون عملية / ثانية ومتوسط سرعة الأداء ٧٥ر٠ مليون عملية / ثانية وثمان مكوّناته الهيكلية ٢ مليون دولار .

٧ - حاسب AP 120/190 وهو حاسب تقليدي وأقصى سرعة لاجراء عمليات العلامة المتحركة فيه هي ١٢ مليون عملية / ثانية ومتوسط سرعة أدائه هي ٩ر٥ مليون عملية / ثانية وثمان مكوّناته الهيكلية ١٨٠ ألف دولار أمريكي .

٨ - حاسب PDP 11/70 وهو حاسب تقليدي وأقصى سرعة لاجراء عمليات العلامة المتحركة فيه هي ٢٠٠ ألف عملية / ثانية أما متوسط الأداء فهو ٩٠ ألف عملية / ثانية وثمان مكوّناته الهيكلية ١٥٠ ألف دولار .

وبطبيعة الحال هنالك مجموعات أخرى من الحاسبات الفنية العلمية ولكن غالبيتها العظمى من النوع التقليدي (وليست من حاسبات الكميات المتجهة المتوازية) مثل حاسبات ASC, IBM 704 وغيرها .

ويجدر بالاشارة هنا أن الاتجاه العالمى هو سرعة انخفاض أسعار المكونات الهيكلية للحاسبات مع ارتفاع سريع لأسعار خدمات البرامج .

واختيار الحاسب الذى يناسب حل مشكلة من المشاكل يعتمد على المزيج الذى تتكون منه هذه المشكلة أو المسألة وعندما يكون ذلك معروف مقدما يكون الاختيار أسهل ويفق الخبراء المعنيين على حقيقة واحدة وهي ان عملية الاختيار هذه عملية صعبة جدا وتعتمد على التوازي التفصيل لكل من الحاسب والبرنامج .

والمقصود بالتوازي هنا هو عدد أوامر الكميات المتجهة المتاحة في خدمات البرامج المتوافرة وكمية المكونات الهيكلية المجهزة لتنفيذ هذه العمليات • Amount of Vectorizing Hardware وحسب معلومات المؤلف انه لم يتمكن أحد حتى الآن من ايجاد وسيلة جيدة لتحديد صفات التوازي ببرنامج مادون تجربته على حاسب حقيقي (وبعد تجهيز دراسة حالة له) فمثلا التقدير الجزافي (التخميني) للوقت اللازم لتشغيل برنامج ما على حاسب ما - دون التحقيق بالتجربة - قد يختلف عن الزمن الحقيقي بنسبة ١ : ٢ أو ١ : ٣ مثلا وربما أكثر •

وبالنسبة للتنبؤ بخواص تشغيل مجموعة من الميكروبروسسور متصلة على التوازي فليس معلوما حتى الآن طريقة عملية لايجاده وذلك لأن كفاءة هذه الحاسبات بالنسبة لحلول الأنواع العامة من المشاكل تعتمد على : -

- المشكلة نفسها والجورثيم الحل

- نظام توصيل المكونات الهيكلية للحاسب

وهذه جميعها ما زالت في مراحلها الأولية من الدراسة

وقد يكون من السهل إعطاء أرقام نسبية تعبر عن خواص التشغيل بالنسبة لنوعية محددة من المشاكل على حاسبات معينة ولكن كلما كانت المشكلة المطلوب حلها أكثر تحديدا كلما كان - احتمال اهتمام الغالبية من الناس بايجاد حل مثالي أقل وسنضرب بتلك المشكلة المحددة وهي التشغيل الفوري للقمر الصناعي الرادارى Satellite Side-Looking Radar. والحقيقة فقد أطلق قمر واحد فقط حول الأرض لأداء هذه المهمة الرادارية (وهو حاليا - معطل عن التشغيل ولا توجد خطة في الوقت الحالي لاطلاق قمر آخر من هذا النوع) وهذا القمر أثناء تشغيله السابق - وعلى الرغم من أنه كان يرسل بيانات الى معمل (النفايات) في مدينة (باسادينا) بولاية كاليفورنيا الأمريكية وبسرعة فائقة تبلغ مائة وعشرين مليون « بايت » في الثانية الواحدة - كان هذا المعمل يقوم بتحليل هذه البيانات ثم يقوم بتكوين رسوم فوتوغرافية باستخدام تكتيك « مشغلات المعلومات المصفوفية » بمعدل عشرة ساعات من البيانات المختصرة لكل خمس عشرة ثانية من زمن نقل المعلومات (أى يحتاج الى عشر ساعات لاختصار ما قيمته ١٨٨ بليون - (بايت) أى يتعامل ويختصر المعلومات المرسله بمعدل خمسين ألف « بايت » في الثانية الواحدة لتكوين الصور الفوتوغرافية اللازمة •

وكبدل آخر كان هذا المعمل يقوم بتحويل البيانات الى شرائح فيلمية مع استخدام حاسب ذى سرعة فائقة وبينما كان القمر يقوم بمهمته فى ارسال البيانات كان المعمل المذكور يقوم بعملية ذكية جدا تعتمد على رقيقة من السيليكون تحتوى على الآلاف من مشغلات النظم المتكاملة على المدى الواسع (VLSI) Very Large Scale Integration (وهى كما ذكرنا آنفا عبارة عن دوائر دقيقة جدا داخل شريحة واحدة وتحوى الواحدة على أكثر من عشرة آلاف وحدة ترانزستور) وهذه مصممة بحيث تكون قادرة على الاختصار الفورى للبيانات المنقولة . ورغم هذا الانجاز التكنولوجى الكبير الا أنه - وحتى الآن - لم يطبق أى من هذه التصورات لحل مشاكل تصوير فوتوغرافى أكثر عمومية .

والحقيقة فان الحديث عن موضوع التوازى بين البرامج ومكونات الحاسبات موضوع متشعب وسنعرض له بشئ من التفصيل فى فصل قادم عند مناقشة تنميط البعد الثالث .

ولكن هل المشغلات المصفوفية هى نهاية المطاف ؟

الحقيقة هنا سؤال هام جدا يطرح نفسه علينا ونوجهه لمحذى استخدام مصفوفات مشغلات المعلومات وهو « اذا كانت مصفوفات مشغلات المعلومات هذه كافية ومؤثرة لتحقيق المتطلبات - العصرية لحاسبات التطبيقات العلمية اذن فلماذا لا نكتفى بتكبير (أو توسيع) امكانات الأوامر (للبرامج) ثم نحولها ثانية الى مشغلات المعلومات ؟؟

وحسب معلومات المؤلف فلا أحد حاليا يحاول ان يجرب هذا التركيب (أو الهيكل) اللهم الا شركة Data West of Scottsdale بولاية اريزونا الأمريكية وكذلك شركة International Computers Ltd. بلندن وتقومان ببناء مصفوفات من مشغلات المعلومات الرفيعة المستوى أو المتقدمة لإلحاقها بحاسبات علمية كبيرة الا ان سعر بيع هذه المصفوفات الملحقه بالحاسب تكاد تعادل سعر نفس الحاسب الرئيسى ومجموعة مشغلات المعلومات التى تنتجها الشركة الأمريكية مصممة أساسا لتلحق بالحاسب الرقمى UNIVAC 1184 وحسب الأسعار المعلنة لعام ١٩٨٠ فان تكلفة هذا الحاسب بعد اضافة وحدتين من مشغلات المعلومات له من انتاج هذه الشركة يبلغ ثمانية ملايين دولار وتبرر الشركة المذكورة هذا الرقم الكبير نسبيا الى ان امكانية هذا الحاسب (وبعد اضافة مشغلات المعلومات المذكورة اليه) يمكنه ان يقوم باجراء ٢٥٠ مليون عملية من عمليات العلامة المتحركة فى الثانية الواحدة بينما أقصى سرعة

للحاسب العملاق كراى ١ « تبلغ ١٦٠ مليون عملية بينما يرفع ثمنه الى عشرة ملايين دولار ... »

أما هذا الحاسب الذى تنتجه هذه الشركة الأمريكية فهو إضافة الى ما يحتويه من كمية لا بأس بها من المكونات الهيكلية والدوائر الالكترونية والقنوات التى تعمل معه على التوازي والباهظة التكلفة - فانه يتضمن خاصيتين أساسيتين للتغلب على ما يمكن تسميته بعنق الزجاجة بالنسبة للربط بين الحاسب المضيف (الرئيسى) والمصفوفات الملحقة به وهى :

أولا : للاسراع من انسياب البيانات فقد أضيفت ذاكرة الى الحاسب الرئيسى (المضيف) ومن ثم يمكن للأربع بوابات لمشغلات المعلومات المذكورة نقل البيانات الى الحاسب الرئيسى وبسرعة تصل الى أربعين مليون « بايت » فى الثانية الواحدة .

ثانيا : للاسراع فى انسياب الأوامر Instructions فيلحق بكل برنامج نمطى Subroutine داخل مشغل المعلومات الملحق رقم كودى يعبر عن ترتيب أولويات هذا البرنامج بحيث يمكن للبرنامج التالى أن « ينزع » (وبسرعة) اما من الذاكرة الداخلية لمشغل المعلومات الملحق أو من ذاكرة الحاسب الرئيسى .

ومشغل المعلومات الذى تصنعه الشركة Data West يتكون من أربعة مقاطع تشغيل داخلية وهذه متوازية حتى يمكن الاسراع فى انسياب البيانات أما مشغل البيانات المصفوفى والذى تنتجه شركة ICL — (Data Array Processor) الأوربية والتى تطلق عليه الرمز (DAP) فيحتوى على ألف مشغل معلومات Processors وتخطط الشركة المذكورة للارتفاع بهذا الرقم الى أربعة آلاف ولكن نحب أن ننوه هنا الى أن مشغل المعلومات DAP يتناول فقط « بت » واحدة فقط بينما يتناول مشغل المعلومات الشركة الأمريكية ٣٦ « بت » .

وتوصل مشغلات المعلومات DAP على شكل مصفوفة Matrix مرتبة فى ٣٢ × ٣٢ (أى ٣٢ عمود و ٣٢ صف) ٦٤ × ٦٤ مع امكانية كل مشغل الاتصال بكل من جيرانه الأربعة وكل مشغل يتعامل مع بضعة آلاف قليلة من الكلمات مخزنة بالطريقة العشوائية Random Access Storage مع ذلك يمكن استخراج (قراءة) أى منها بسرعة فائقة .

وحيث ان الذاكرة المركبة لكل مشغلات DAP هذه مرتبة ومنظمة حسب ال « بت » وعليه فانها يمكنها أن تعمل كجزء من الذاكرة العشوائية للحاسب الرئيسى (المضيف) وهذا فى حد ذاته يمكنه -

نظريا - حل مشكلة الاتصال أو الارتباط بين الحاسب المضيف والمشغلات الملحقه حيث انها يحتلان تقريبا نفس المكان فراغيا .

وهناك خاصية أخرى هامة لمشغلات المعلومات DAP وهي أنه عندما يتضمن أمرا من أوامر البرنامج تعاملًا مع كمية كبيرة من البيانات مثل حالة عملية ضرب المصفوفات Matrix Multiplication فيقوم كل مشغل بتخزين كل ال « بت » الخاصة بالكلمة Word بينما يختص مشغل واحد لكل عنصر من عناصر المصفوفة (أو المصفوفة الثانوية) مشغلات Matrix or Submatrix Elements ولاجراء عمليات الكميات المتجهة على سلسلة من البيانات يقوم كل صف row من مشغلات المعلومات بتخزين « بت » واحدة من البيانات مع حمل (أو ازالة) التموجات بين الصفوف Ripple Carry Between Rows وبهذا يمكن تكوين خيط من الكميات المتجهة من خانات عمودية Columns من المشغلات .

وجدير بالذكر بأنه صنعت فعلا حاسبات عملاقة حديثة باستخدام نفس نظرية DAP وهي حاسبات The Goodyear Aerospace Stran IV.

ولكن ما هو مصير انتاج الحاسبات العلمية على المستوى التجارى ؟

هنا تساؤل يطرح نفسه علينا هو « هل حكم على الحاسبات العلمية أن تظل التطورات الجارية للحاسبات الكبيرة الأخرى والموجهة أساسا لخدمة الأعمال الادارية والتجارية ٩٩ ٠٠٠ والذي دفعنا الى هذا التساؤل القريب هو تتبعنا الى حالة المبيعات - أو السوق بالنسبة للحاسبات العلمية الكبيرة فمثلا الحاسب CDC 7600 الذى أنتجته الشركة الأمريكية Control Data Corporation-CDC بيع منه حتى أوائل عام ١٩٨٠ عشرون حاسبا فقط .

فاذا سلمنا جدلا بخروج الحاسبات العلمية من حلبة سباق التطور ٠٠٠ ألا يوجد تركيب - معمارى Computer Architecture أفضل يمكن تطبيقه فى الحاسبات العلمية المتاحة حاليا مثل : -

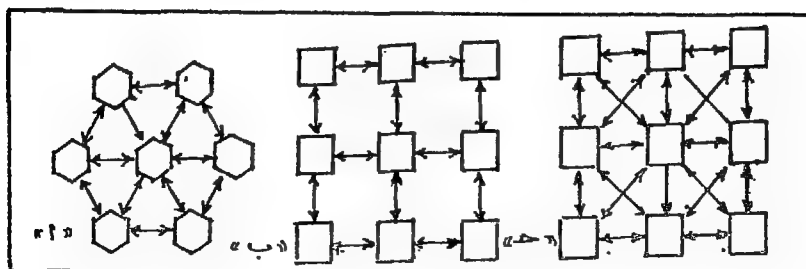
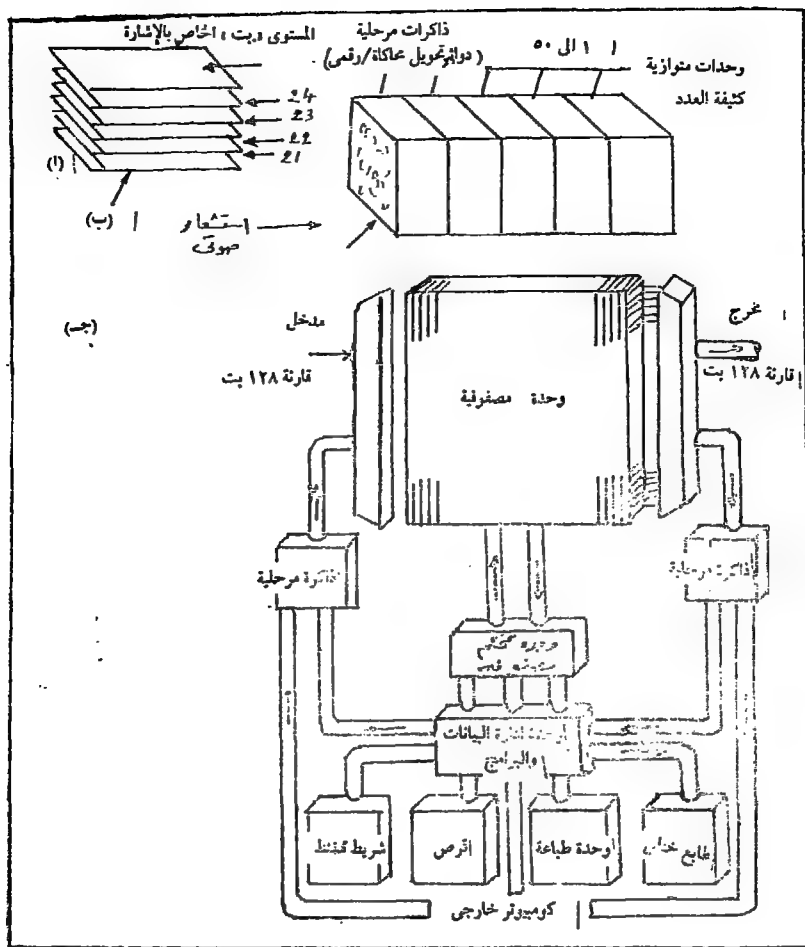
- كراى - ١ Cray-1

- Burroughs Bsp

- CDC Star

- وأخيرا سلسلة Cyber 200

الا أن الإجابة على هذا التساؤل ما زالت غير واضحة حتى الآن وهذا ما أكدده أحد المتخصصين البارزين وهو مستر جورج بول ويعمل مديرا



لأحد الأقسام لشركة أبم العالمية وان كان لا يزال يقوم مع فريق معه بأبحاثه كمحاولة للوصول الى اجابة مقبولة على هذا التساؤل . يرى السيد / بول أن مفتاح الحكم على مدى كفاءة أى تركيب معمارى ليس هو أقصى - أو ذروة - معدل التشغيل ولكنه - حسب وجهة نظره - الى أى مدى يمكن استغلال التوازى فى برامج التطبيقية ويضرب لنا مثلا ببرنامج يحوى على كمية من الأوامر المصفوفية أو من أوامر الكميات المتجهة **Vector Instructions** يعتبر ذا درجة عالية من التوازى . . بمعنى ان كل أمر على حدة يعمل آنيا (فى وقت واحد) على جميع العناصر داخل الصف أو المصفوفة . ومثل هذا التوازى يمكن تحقيقه بسهولة فى بعض المشاكل مثل تخفيض البيانات السيزمية (للكشف عن النفط) حيث تصل درجة التوازى كما يقول السيد / بول - الى ٨٥٪ ويبنى السيد / بول أبحاثه على أساس فلسفة ينادى بها وهى أن جميع الحاسبات العلمية الكبيرة لها تركيبات معمارية متخصصة تستخدم خاصية واحدة أو أكثر لاستغلال هذا التوازى . ولكن ما ينبغى البحث عنه هو أفضل تركيب معمارى يمكنه من استغلال أفضل الخواص - أو الملامح - المتاحة لكل حاسب من هذه الحاسبات وفى نفس الوقت يمكن استخدامه كحاسب كبير لخدمة الأغراض التجارية والادارية .

ثالثا : تكنولوجيا ما بعد عصر الحاسبات العملاقة

الحقيقة التى لا تقبل الشك انه كلما أمكن للانسان ادخال تطور جديد فى مجال تكنولوجيا « الحاسبات العلمية » كلما كسب معركة أو معارك جديدة فى صراعه مع تحديات الطبيعة وكلما تمكن من ايجاد وسائل حل مشاكله شبه المستعصية .

حقيقة عجيبة أمر الانسان الذى لا تحد طموحاته العلمية والتكنولوجية الا السماء علوا فنراه كلما أمكنه تحقيق انجاز كبير حتى يتطلع الى المزيد من الانجازات التى كانت تبدو له حتى الماضى القريب دربا من دروب المستحيل .

وكان الطبيعة له دائما بالمرصاد . فكلما اقتحم الانسان سرا من أسرارها بدت له تحديات أعظم وكان هذا الصراع المرير بين الانسان والطبيعة لسبر أغوارها ولكشف النقاب عن كنوزها ومازال الانسان فى تحدياته التى لا تنتهى مع الطبيعة وأسرارها وكذلك مع مشاكل الحضارة وتبعاتها من مسئوليات نحو جيله وكذا الأجيال المقبلة . فكان غزوه للفضاء الخارجى لعله يجد فيه حلا لمشاكله البشرية وكان غزوه للجوف الأرض ولأعماق البحار للتنقيب عن كنوزها لعله يجد مفتاحا سحريا

لمشاكله المتنامية بشكل دائم . وكان سلاحه دائما في مواجهة هذه التحديات هو العلم وتطبيقاته « التكنولوجيا » وعلى رأسها وفي مقدمتها الساحر العجيب ٠٠٠ « الكمبيوتر » ثم هذا الاتجاه العالمى لتطوير تكنولوجيا « الكمبيوتر » ليس لفتح أفاق جديدة لاستخداماته فحسب بل كذلك لزيادة إمكانياته سواء من حيث سعة التخزين وسرعة الأداء ووسائل ادخال واخراج بيانات وشبكات ووسائط الاتصال بين الأجهزة الحاسبة Modems والقارنات ٠٠٠٠ الخ . فلنر مثلا هيئة الفضاء الأمريكية NASA تتخذ الخطوات التنفيذية لانتاج آلات حاسبة لها سرعة فائقة لتجهيز البيانات الواردة من الأقمار الصناعية التى من شأنها أن تفوق طاقة الحاسب العملاق بصورته الحالية .

هل هنالك حاجة الى حاسب أسرع ؟

الحاجة الآن الى حاسبات لها سرعة تفوق سرعة الحاسبات العملاقة المتاحة حاليا بمقدار ألف مرة . وذلك لتجهيز الصور الملتقطة بالرادار التى ستكون الأقمار الصناعية قادرة على اذاعتها أو بثها الى المحطات الأرضية فى أواخر الثمانينات من هذا القرن وستكون الحاجة الى اجراء عشرة آلاف بليون (أو عشرة مليون - مليون) بت Bit من البيانات كل أربع وعشرين ساعة (أكثر من مائة مليون بت فى الثانية الواحدة) . وهذا الرقم يمثل على الأقل حوالى خمسمائة خريطة أو منظر أو رسم ستقوم الأقمار الصناعية بإرسالها . بينما تقوم بعملها اما لمراقبة الأحوال الجوية للككرة الأرضية - الثروة المعدنية - مصادر المياه - المحاصيل الزراعية - تلوث الجو ٠٠٠ الخ . والهدف الذى تحاول هيئة NASA تحقيقه منذ عام ١٩٧١ هو استنباط أو تطوير سلسلة جديدة - أو عائلة جديدة - من الحاسبات لتجهيز الصور بسرعة فائقة لها القدرة على القيام بحوالى مائة بليون عملية فى الثانية الواحدة (١١١٠) هذا بالمقارنة الى قدرة الحاسبات المتاحة حاليا والتى تبلغ أقصى سرعة لها مائة مليون عملية (٨١٠) فى الثانية فقط . - وهذا الرقم - ونقصه (١١١٠) - هو المطلوب فعلا حيث ان كل عنصر صورة Picture Element-Pixel يجب تجهيزه بمعدل يتراوح ما بين مائة الى عشرة آلاف عملية فى الثانية حتى يمكن تشخيص أو تحديد خريطة واحدة خلال الزمن المحدد والمستهدف وبينما تتقدم الأبحاث فى جميع أنحاء العالم فتقوم مؤسسة Goodyear Aerospace Corp بمدينة أكرون بولاية اوهايو الأمريكية بتصميم وتركيب حاسب جديد لحساب هيئة NASA يتميز بأنه ذو أمر واحد ولكن متعدد قنوات البيانات ويعرف بمعالج أو مشغل المعلومات

ذى الوحدات المتوازنة كثيفة العدد Massively Parallel Processor-MPP
والتي تم تسليمها الى هيئة NASA عام ١٩٨٣ وهذا الحاسب له ساعة
تعمل بذبذبة مقدارها عشرة ميغاهرتز (عشرة مليون ذبذبة فى الثانية
الواحدة) ويمكنها مثلا أن تقوم باجراء ستة بلايين عملية جمع ثنائية
فى الثانية الواحدة وحوالى بليونى عملية ضرب ثنائية (٨ بت) فى
الثانية الواحدة .

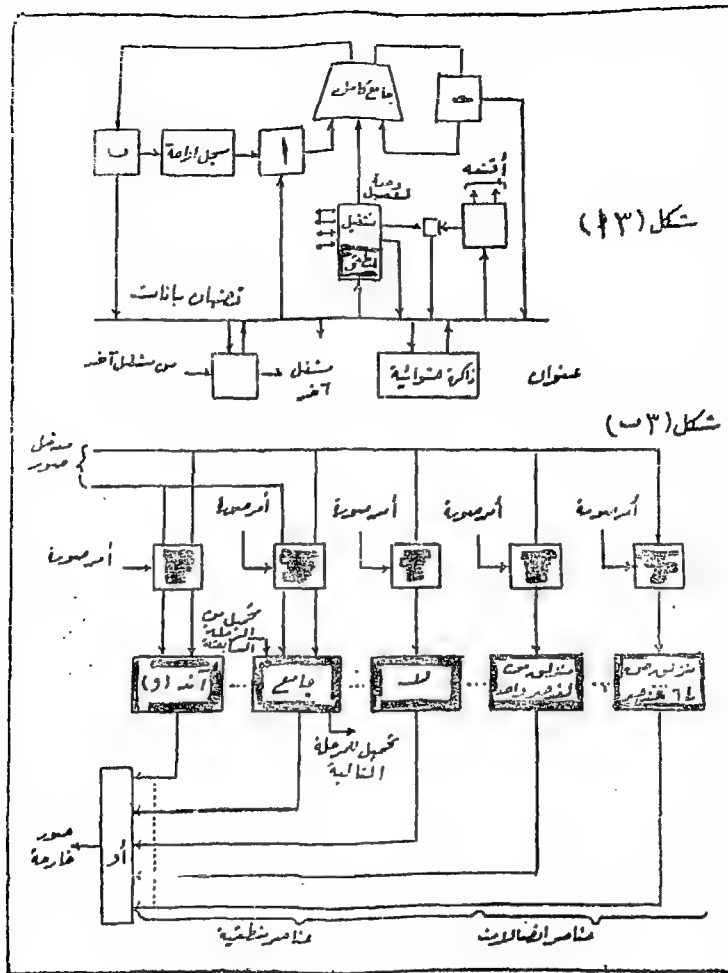
وهناك حاسبات - ماثلة - وان كانت أقل قدرة - تعمل فى
المملكة المتحدة .

وهذه الحاسبات بدءا من حاسب « سولومون » الذى أعلنت عنه
شركة وستنجهاس فى مدينة بلتي مور الأمريكية - الى ان تقدمت
التصميمات بفضل عالم الحاسبات « ستيفن أنجر » بمعامل بل بمدينة
ويبانى بولاية نيوجرسي الأمريكية . ولقد كانت هذه الجهود مبكرة
ولم تنفذ فى حينها ذلك لأن الدوائر الكهربائية اللازمة لتحقيق عمليات
التشغيل (أو التجهيز الفائقة السرعة وقتذاك باهظة التكلفة جدا علاوة
على تعقيداتها وحجمها الهائل . أضف الى هذا ان برمجة آلاف العمليات
الآتية (التى تنفذ فى نفس الوقت) والتى يجب ان يقوم بها هذا الحاسب
لتحقيق مثل هذه السرعة العالية لم تكن - بالكاد - معروفة آنذاك) .

وعلى كل فان تطوير الدوائر المتكاملة على نطاق واسع مع التقدم
الذى تحقق لانتاج البرامج Software الخاصة بالحاسبات ذات
المعالجات Processors المتعددة جعلت من هذا المشروع ذا جدوى
اقتصادية فعالة وقابلا للتحقيق عمليا .

والمطلب الأساسى فى هذه الحاسبات الفائقة السرعة ان يكون لها
تركيب معمارى Architecture متواز بحيث يمكن لعلماء هيئة NASA
التعرف - وبصورة آلية - على دقائق وتفاصيل الصور التى يبعث بها
القمر الصناعى خلال أجزاء قليلة من الألف من الثانية .

ولكى يتحقق هذا فلا بد من تنظيم الآلاف من الوحدات الحاسبة
لتقوم بتجهيز - وفى نفس الوقت - كل عنصر صورة Pixel فى مصفوفة
تتكون من الآلاف من هذه العناصر . وفى نفس الوقت يتم ربط المعالجات
المنفصلة Separate Processors لانجاز الأعمال اللازمة لتشخيص
التفاصيل على الصورة متكاملة . وهذه الأعمال ينبغى أن تتضمن تصحيح
التشوهات وتسجيل الصور - أى توليف الصور المدخلة أو المعطاة مقابل
الصور الاستشهادية أى الصور التى ترجع اليها - وحساب الدوال



(وحدة تشغيل في الحاسب ذي الوحدات المتوازية كثيفة العدد (١٣) عندما يستقبل نفس الأمر مثل باقي الوحدات (٣ ب) عندما يكون أمر الصورة كله ابيض او اسود ويتولى مسجل حاجب تغيير كل الأوامر في الوحدات +

الرياضية Functions والعلاقات الارتباطية Correlation Functions وتصنيف الخواص الطيفية المتعددة Multispectral للصور (لتحديد المساحات المنبسطة - المسطحات المائية - الغلات الزراعية) وذلك من ألوانها المختلفة .

وبينما تتناول الحاسبات التقليدية وحدات صفر / واحد (١/٠) كعناصر أساسية للحاسبات الجديدة مصفوفات من الثنائيات (صفر / واحد) - أو صورة كاملة (سوداء / بيضاء) كوحدة أساسية لعمليات الحاسب .

ونحب ان ننوه هنا الى أن مجموعات الأوامر للحاسب سيكون لها نفس الشكل لمصفوفة تقوم بالتحكم - وأنيا أى نفس الوقت - فى عمليات سجل وحدة معالجة Processing Unit . فالصورة الحقيقية ذات الألوان من مرتبة اللون الرمادى يمكن تجهيزها من خلال عمليات تحويلية (محاكاة / رقمية) تولد مستويات من الأرقام الثنائية (bits) تقابل ٢ - ١٢ - ٢٢ - ٢٢ - ٠٠٠ الخ بحيث يمكن تجهيز كل مستوى أسود وأبيض .

والعمليات الحسابية تقوم بها وحدات معالجة بجوار بعضها البعض .

الحاسب ذو الوحدات المتوازية كثيفة العدد

Massively Parallel Processors — MPP

الحاسب ذو الوحدات المتوازية كثيفة العدد MPP يمكن تصوره كحاسب تقليدى فيه كل خط (سلك) بيانات قد حل محله آلاف الأسلاك (Wires) أو الخطوط أو أنابيب النسيج الضوئى Optical Fiber بينما كل بوابة منطقية Logical Gate يحل محلها آلاف البوابات المنطقية ويحل محل كل عنصر من عناصر الذاكرة الآلاف من هذه العناصر . والنتيجة فى النهاية الحصول على الآلاف من الحاسبات المتماثلة والمصفقة بشكل معمارى .

والحاسب المتوازى Parallel Processor فى مراحله المبكرة عبارة عن وحدات معالجة Processing Units متماثلة وكل وحدة عبارة عن وحدة حسابية ذات تسلسل رقمى bit Serial مزودة بكل من : -

- مسجلات ازاحية مساعدة Auxiliary Shift Registers

- ذاكرة عشوائية Random Access Memory — RAM

- أقنعة Masks للتحكم فى جميع أعمال الوحدة .

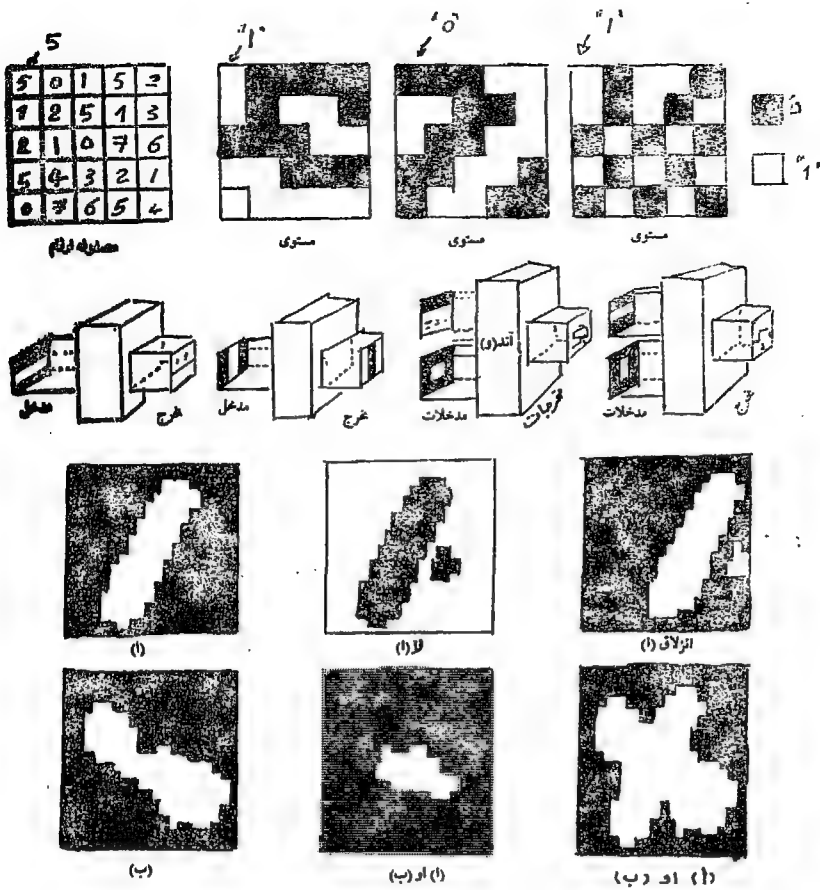
وتقوم وحدة تحكم المصفوفة - شأنها شأن وحدات التحكم فى المعالجات المتوازية الأخرى - بالعمليات الحسابية العديدة داخل البرامج التطبيقية لاكتناف Overlapping العمليات الحسابية العديدة - الإدخال / الإخراج وأخيرا الحسابات المصفوفية .

وتقوم الذاكرات المرحلية Buffer Memories والمصممة لتوضع ما بين كل من بوابات الإدخال والإخراج فى وحدة التحكم Control Unit وبين وحدة ادارة البرنامج بتسجيل مصفوفات البيانات داخل ذاكرة الحاسب حتى يمكن تشغيلها بدرجة أكفا .

ومستقبلا ستبنى الحاسبات التى تقوم بمعالجة الصور على نفس هذا المنوال فسوف تستشعر البيانات التى على شكل صور على مصفوفة ذات بعدين ثم تنفذ عملية التحول (محاكاة / رقمي) وتمرر المخرجات Outputs الى الحاسب MPP وكل البيانات Spatial Data يتم معالجتها على التوازي فى شذرات Chips من أشباه الموصلات مرصوفة الوحدة فوق الأخرى .

وفى عام ١٩٧٨ قامت هيئة الفضاء الأمريكية NASA بتكليف مؤسسة Goodyear Aerospace لتصميم وتركيب حاسب توازى مشغل البيانات ذى الوحدات المتوازية كثيفة العدد (MPP) لاستخدامه فى المحطات الأرضية . وهذا الحاسب يقوم بأجراء ١٦٣٨٤ عملية فى آن واحد فى الثانية الواحدة وبساعة ذات معدل عشرة مليون نبضة / ثانية . ومصفوفة من وحدات المعالجة Process Units تتكون من 128×128 وحدة . وعملية جمع الأرقام ذات العلامة المتحركة Floating Point Addition لها ٣٢ رقما ثنائيا ويمكن إجراؤها بمعدل ٤٣٠ مليون عملية فى الثانية . كذلك يمكن إجراء ٢١٦ مليون عملية ضرب فى الثانية بالمقارنة بأقصى سرعة يمكن ان تقوم بها الحاسبات العملاقة المتاحة حاليا وهى تتراوح من ٥٠ الى ١٠٠ مليون عملية فى الثانية .

وبالتاكيد فان الحاسبات المتوازية Spatially Parallel Computers يمكن تجميعها باستخدام مصفوفة من 1024×1024 وحدة تشغيل تقوم بأجراء ما لا يقل عن مائة مليون عملية لكل جزء من المليون من الثانية (أى ١٠^{١٤}) عملية فى الثانية الواحدة ١٠٠٠ !!



في الحاسبات المتوازية مستويات الثنائيات (بت) تمثل
صور المستوى الرمادي (أعلى) وتعالج من خلال أربع عمليات منطقية هي :
انقلاب - لا - و - أو +

وفى المملكة المتحدة - ولندن بالذات - نجد ان جميع الحاسبات المكونة من الوحدات المتوازية كثيفة العدد MPP التى استخدمت للعديد من السنوات الماضية تتضمن مشغل الصور المنطقى الأجوف CLIP (Cellular Logic Image Processor) - فى الجامعات ويمكن لهذا المشغل ان يقوم باجراء ٩٢١٦ عملية فى آن واحد . كذلك نجد الحاسب ذا المصفوفات الموزعة Distributed Array Processor-DAP المستخدم فى جامعة الملكة ماري - والذي يمكنه القيام باجراء ٤٠٩٦ عملية فى آن واحد .

وينبغى إجراء تحسينات جوهرية فى تصميم الحاسبات قبل ان تصل قدرة الحاسبات المتوازية Spatially Parallel Computers التشغيلية الى مداها المنشود وتشمل هذه التحسينات كلا من : -

- ١ - الوصول الى أفضل نظام للربط بين وحدات التشغيل .
- ٢ - الوصول الى أفضل برمجيات Software سواء مكتوبة بلغات التجميع أو لغات المستوى العالى .

٣ - تطوير الطرق للحصول على عملية تحويل (محاكاة / رقمى) سريعة وأتية لكل عنصر صورة Pixel فى مصفوفة الاستشعار بالمقارنة بالطرق الجارية الأبطأ والتى يتم فيها مسح المصفوفة بالتتابع وتتم فيها عملية التحويل على كل عنصر صورة واحدا وراء الآخر .

تيسير عملية معالجة البيانات من خلال الربط بين الوحدات

تتضمن اجراء عمليات الحساب الخاصة بتحويلات فوريير Fourier Transform السريعة ذات البعدين للصورة عمليات رياضية مثل تبديل المصفوفات Matrix Transpose أى جعل الصفوف الأفقية رأسية والعكس . وتتضمن عملية التوليف بين صورتين الاتصال بين الوحدات وتشتمل عملية ازاحة Shifting الأرقام المصحوبة بمجموعة من عناصر الصور لوحدات التشغيل على عناصر صور .

وقد تم العثور على الحل الملائم وهو يتمثل فى عملية الانزلاق Sliding وهى أبسط صورة - أو نموذج للتوصيل أو الربط بين وحدات المعالجة وأبسط أنواع المنزلاقات Sliders تتكون أساسا من قضيبى بيانات Data Busses 2 كل منهما يعوض أو يوازن الآخر ويمكن بهذه الوسيلة ازالة عنصر صورة واحد فى أى من الجهات الأصلية الأربعة (شرق - غرب - شمال - جنوب) وخلال هذه العملية لا بد

من ضياع عمود أو صف كامل من حافة مصفوفة البيانات الداخلة بينما تستقبل مصفوفة الإخراج (على الحافة المقابلة) عمودا أو صفًا من الأصفار .

وعليه كان لا بد من علاج هذه القصور

ورجده فعلا هذا العلاج فيما يطلق عليه « المنزلق الحلقي Ring Slider » والذي يعالج مشكلة ضياع عمود أو صف كامل من حافة مصفوفة البيانات الداخلية وذلك بتحريك هذا العمود أو الصف من البيانات الى الحافة المقابلة من مصفوفة البيانات المخرجة Out put Data ويمكن اضافة توصيلات أخرى الى المنزلق لاستخدامها بالتبادل لادخال أو اخراج صفوف أو أعمدة فردية من البيانات . فمثلا يمكن لمنزلق مبرمج ذي « 4 » أطراف أو طرف 4 way من الانزلاق في أى من الجهات الأصلية الأربع ويصنع من مصفوفات من المفاتيح (البسوتيشات) ومكونات انزلاقية أولية .

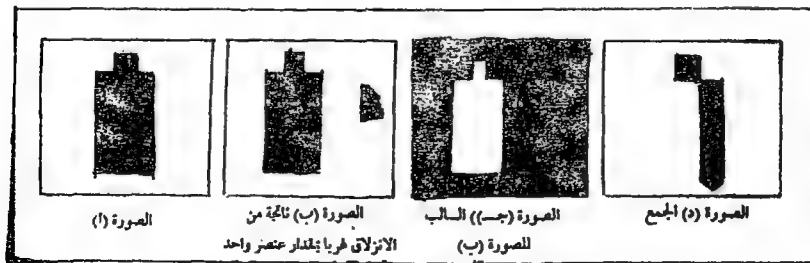
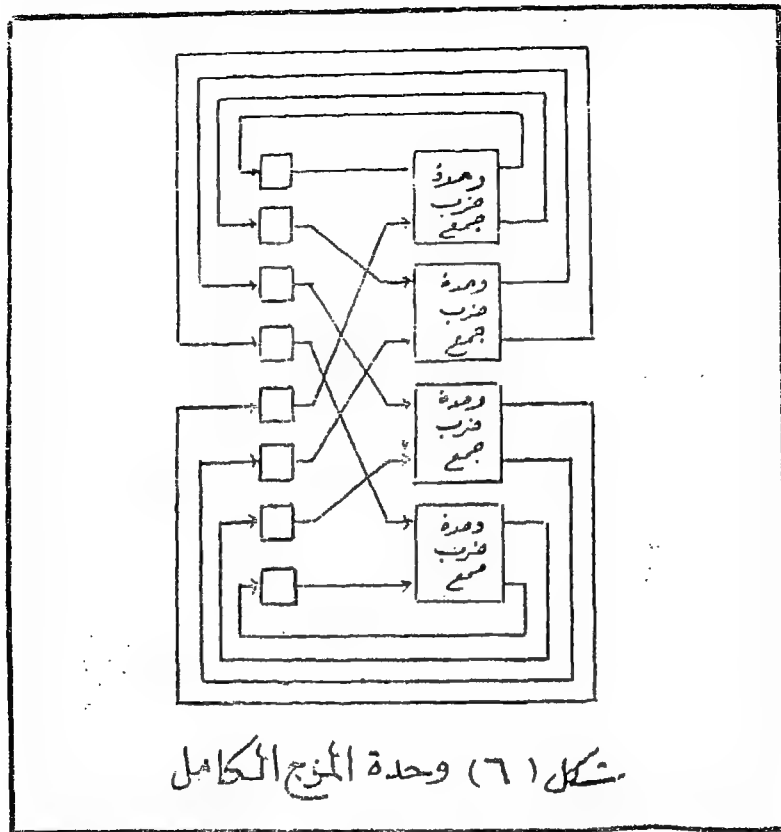
وزيادة أطوال حلقات التوصيل بين وحدات معالجة البيانات يمكن أن يؤثر - سلبيا - على سرعة معالجة أو تجهيز بعض الألوغريثمات وقد يكون هذا التأثير السلبي غير محسوس بالنسبة لاعداد الوحدات القليلة نسبيا (ربما حتى ألف وألفين) ولكن الأمر يختلف تماما عندما يصل هذا العدد الى الرقم ستة عشر ألف (أو بصورة أدق الى الرقم ١٦٣٨٤ وهناك نظام آخر للاتصال بين وحدات معالجة البيانات .

وهو نظام الخلط أو المزج مع التبديل Shuffle/Exchange والذي أجريت عليه دراسات طويلة لأمكانية استخدامه على نطاق واسع في خاسب المستقبل .

ولكن ما هو نظام المزج الكامل (Shuffle)

في نظام المزج الكامل ما يشبه خلط مجموعة من البطاقات أو إعادة ترتيب عناصر كمية متجهة Vector بحيث تكون عناصر النصف الأول من الكمية المتجهة بالتبادل مع تلك المقابلة من النصف الثاني .

وحينما أمكن الوصول الى الحاسبات المكونة من عدد من الوحدات المتوازية كان من المعتقد - أو المعروف وقتذاك - ان الشبكة المربعة Square Mesh هي أفضل حل لمسألة تداول أكبر حشد أو تشبيكة عن الالغوريثمات . الا ان علماء الحاسبات - فيما بعد - تمكنوا من استنباط



الانجوتيم للكشف عن الحافة الشرقية لشكل ما

براهين رياضية تثبت ان هذه الشبكات المربعة لا تزال بعيدة عن المثالية بالنسبة لبعض العمليات الحاسوبية مثل تحويلات فوريير السريعة أو تبديلات المصفوفات Matrix Transposition وكذلك فى تطبيقات الفرز Sorting وعلى الرغم من أن مصممي الحاسبات الالكترونية لا يزالون يتجادلون فيما بينهم عما اذا كان من الممكن ايجاد نمط واحد مثالى (أو أفضل نمط مثالى) الى ان تمكن الأستاذ بيس عام ١٩٦٨ ثم الأستاذ هارولد ستون عام ١٩٧١ الاثبات بطريقة رياضية أن المزج الكامل - على الرغم من أنه ليس بالضرورة هو الأفضل لكل الألوغريثمات - يناسب الألوغريثمات الشائعة الاستخدام فى معالجة الصور Image Processing بدرجة أفضل من طريقة الشبكة المربعة أو السداسية المبسطة .

وفى الآونة الأخيرة تمكن كثير من الباحثين من توسيع هذا التصور المبكر الى ان صغار « تخصص رياضى تجرىدى » يطبق فى تصميم شبكات شاملة للتجهيز المتوازي . فالشبكة الشاملة أو العامة - يمكنها ان تقوم بأى تبديل فى سطر المدخلات أو المخرجات اذا كان مسموحا بوجود ممرات متعددة داخل الشبكة ولقد أثبت عدد من الشبكات من النوع المزجى Shuffle Type قدرته على انتاج أى تبديلات فى المدخلات والمخرجات فى ثلاث مرات وحسب ما يقول الأستاذ ستوت باركر أستاذ الكمبيوتر بلوس انجلوس بكاليفورنيا .

ومفتاح التصور لهذه الشبكات هو « المزج الكامل » وكما يعرفه الأستاذ « ستون » هو مزج عناصر كمية متجهة مثل رص حفة Deck من البطاقات امتزجت بحيث تكون العناصر لكل من نصفى الكمية المتجهة بالتبادل مع تلك المقابلة فى النصف الآخر .

ولنفرض مثالا لعملية المزج الكامل

لو ان عندنا كمية متجهة عناصرها الأصلية هى ع ، ع ، ع ، ع ، ع ، ع ، ع ، ع

$$\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 \end{matrix}$$

ويمكن كذلك النظر الى عملية المزج كعملية تدوير - أو ادارة الرموز الثنائية bits بصفة دورية فى التمثيل الثنائى لكل عنصر من عناصر الكمية المتجهة بمقدار وضع بت واحد الى اليسار .

والشبكة المبينة بالشكل التى يرجع الفضل لتطويرها الى الأستاذ « ستون » تقوم بحساب تحويلات فورير السريعة من خلال مزج كامل بضم أزواج (أو ثنائيات) من الأرقام بحيث يكون الفارق بين ترتيبها أسيا (Index) يساوى ٤ فى تمدداتها الثنائية Binary Expansion وبعد عملية مزج واحدة تضم أزواج (أو ثنائيات) الأعداد ذات الفروق فى الترتيب أو الأس يساوى ٢ ثم أخيرا يساوى ١ وكل وحدة نمطية - Module نرمز لها بالرمز MA هى عبارة عن وحدة « ضرب - جمع » وتقوم بحساب عمليتى جمع للمدخلات فى آن واحد .

وفى حالة عدد « ن » من عينات من الدالة ذات الزمن المتغير يقوم مشغل البيانات بحساب تحويل فورير السريعة بتكرار التتابع التالى عددا من المرات يساوى لون $\log N$ هو : -

١ - المزج

٢ - عملية ضرب - جمع

٣ - نقل النتائج مرة ثانية الى مدخل شبكة المزج

كذلك يمكن استخدام أو تطبيق عملية المزج الكامل فى عمليات تشغيل المصفوفات ذات البعدين مثل عملية ضرب المصفوفات Matrix Multiplication حيث يلزم ضرب كل عنصر من صف المصفوفة Row بالعنصر المقابل من عمود المصفوفة الأخرى مع تجميع حاصل الضرب . ولقد بين الأستاذ « ستون » ان مثل هذه العملية التشغيلية يمكن أن تتم وبأفضل كفاءة بانتاج عملية تبديل للمصفوفات Matrix Transposition بنموذج ربط مزجى . فلو خزنت عناصر مصفوفة أبعادها $2^m \times 2^m$ بترتيب خاص داخل ذاكرة الكمبيوتر فانه يمكن انتاج عملية تبديل المصفوفة بعمل عدد « م » عملية مزج كامل للعناصر . وبعد اتمام هذه العدد « م » لعمليات المزج يكون قد أجرى عدد « م » من الازاحات الدورية لهذه الأرقام بعد تمثيلها بالأرقام الثنائية - على ترتيب المصفوفة وهذا يقابل تحريك كل عنصر (س ، ص) من المصفوفة الى المكان الذى يحتله العنصر (ص ، س) وهو ما يعرف بعملية التبديل Transposition .

وهناك وجهة نظر أخرى لعملية المزج وهى انه يمكن تنفيذها بتتابع مع العمليات الانزلاقية الا أن القليل هو الذى يمكن ادراكه عن أثر المزج أو أى نمط آخر من أنماط الربط - على سرعة أداء الحاسب ذى الوحدات المتوازية كثيفة العدد (MPP) فبعض الأنماط تعتبر ملائمة جدا للحواسيب متوازية محددة ولكن أنسب الأنماط يختلف اختلافا بينا من الجوريشم

الى آخر نضرب مثالا لذلك الحاسب كليب 3 CLIP (وهو أساسا معالج أو مشغل للصور منطقي أجوف) وما تلاء من طرز يمكن للوحدة فيه ان تتصل بشمانية من الوحدات المجاورة التي يمكنها الانزلاق Slide قطريا Diagonally .

وعلى كل حال ففي معالجات البيانات ذات الوحدات المتوازية كثيفة العدد (MPP) يكون الاتصال بين الوحدات قصيرا فقط على أقرب الوحدات المجاورة (أى ٤) .

ولقد اختار مصممو شركة جودير Goodyear النظام المصفوفي فى المربع حيث بينت الدراسات ان أقرب تفاعل مجاور يكفى الأعمال التي تتطلبها هيئة الفضاء الأمريكية NASA المتعاقد على المشروع .

وتقوم ذاكرات مرحلية Staging Memories مخصصة بتخزين عمليات الإدخال / الإخراج التي تتطلب تحليل (فك طلاس) الصور ذات المستوى الرمادى (بين الأبيض والأسود) الى مكونات من مستويات الأرقام الثنائية (صفر ، ١) Component Bit Planes وتقوم برامجهما بتغيير الارتباط بين وحدات المعالجة على الحافات edges لتسمح بالدخول أو ترك المصفوفة لها ويمكن لها كذلك تغيير نمط الاتصال بحيث تقترن أو ترتبط الوحدات التي على الحافة العليا مع الوحدات التي على الحافة السفلى وإتمام الارتباط بين الحافتين اليمنى واليسرى .

وحدات المعالجة (التجهيز) للتحكم ولضبط الصورة :-

تستخدم الأوامر الخاصة بالحاسبات المتوازية - والتي هي عبارة عن صور العملية الانزلاقية وبوابات آند (و) And للتنسيق بين نشاطات وحدات المعالجة .

وأبسط أنواع الأوامر هي « مجالات بيضاء تماما أو سوداء تماما » فالأمر « الأبيض » يمكن تشبيهاه بفتح عدسة كاميرا أى بفتح بوابات منطقية بينما الأمر « الأسود » يغلق هذه الأبواب .

نفى أوامر « المجال المنتظم » يمكن استخدام الحاسب التقليدى كمضيف (أو مضيف) للتحكم فى الوحدات الحسابية للحاسبات ذات وحدات التشغيل المتوازية كثيفة العدد وهذا الحاسب المضيف يمكنه ان ينتج أوامر تتحكم - كما يتحكم الجهد أو الفولت الكهربى - فى الأبواب ليغلقتها ومجال الأمر المنتظم يعادل أو يكافئ الأمر فى حالة التركيب

المعماري SISMD وهو اختصار للجملة Single InstructionStream Multiple Data أى أمر واحد يتحكم فى أكثر من بيان) أما الأوامر للمهام أو الملحقات المختلفة فيمكن تغييرها بعمليات تنكزية Masking فعندما يكون الأمر عبارة عن مجال منتظم فإى عملية تجرى على نقطة واحدة فى الصورة تجرى على كل نقطة فى هذه الصورة . وعندما يكون نصف صورة الأمر « الأسود » والنصف الآخر « الأبيض » تكون النتيجة أن نصف الصورة فقط هو الذى يستخرج .

خلال مثل هذه الحالة وهى حالة « أوامر الصور غير المنتظمة » يمكن كتابة برامج واضحة من شأنها عزل اللونين ولكن أمر المجال المنتظم على التقيض من ذلك يمكنه القيام بعملية واحدة فى زمن واحد .

ويمكن أن نضرب مثلا لبرنامج تقليدى للحاسبات ذات وحدات المعالجة المتوازية كثيفة العدد (MPP) بالأجوريشم الآتى للكشف عن الحافة الشرقية لنموذج مختزن فى الذاكرة .

١ - الدورة الأولى Cycle - 1 للحاسب :

تحميل الصورة « أ » الى داخل المعالج من خلال دوائر منطقية لانتاج صورة سلبية (نيجاتيف الصورة) أى فى نهاية هذه الصورة تكون الصورة السلبية للصورة « أ » داخل المشغل .

الدورة الثانية Cycle-2 للحاسب :

لازاحة - أو زلق - المشغل للناحية الغربية وفى نهاية هذه الدورة تكون الصورة « ج » داخل المشغل .

الدورة الثالثة Cycle-3 للحاسب :

تجرى عملية الجمع المنطقى للصورتين « أ » ، « ب » وتصبح الآن الصورة « د » داخل المشغل .

الدورة الرابعة Cycle-4 للحاسب :

تحميل الصورة « د » داخل ذاكرة الجهاز .

وعلى الرغم من ان المثال السابق يمثل تطبيقا عاديا لعملية التشغيل المتوازي للصور الا أنه ليس من المؤكد تماما أن لها صبب السابق فى العمليات الحسابية اللهم الا فى حالات معينة مثل : -

Fast Fourier Transform

- تحويلات فوريير السريعة

Matrix Transposition

- تبديل المصفوفات

Polynomials

- تقدير المتتاليات

استخدامات الدوائر الكهربية التقليدية فى تصنيع حاسبات وحدات
التوازى كثيفة العدد :

تستخدم حاسبات التوازى كثيفة العدد اليوم نفس التكنولوجيا
التقليدية فى صناعتها فكل من الحاسب (MPP) والحاسب مجهز (مشغل
الصور المنطقى الأجوف (CLIP) يستخدم الشذرات الدقيقة والشائعة
الاستخدام فى صناعة الحاسبات .

وشذرة حاسب وحدات التوازى كثيفة العدد (MPP) ليس لها
ذاكرة عشوائية ولكن المطروح منها - على المستوى التجارى - يضم هذه
الذاكرة .

وتستخدم الحاسبات ذات المصفوفات الموزعة (DAP) دوائر متكاملة
نمطية ذات أحجام متوسطة .

وبينما يتحكم حاسب تجارى عادى فى معالجات الصور المنطقية
الجوفاء (CLIP) نجد ان كلا من الحاسبات ذات المصفوفات الموزعة (DAP)
وحاسبات وحدات التوازى كثيفة العدد (MPP) لها وحدة التحكم الخاصة
به وفى العمليات التى تتطلب سرعات كبيرة فينبغى على الحاسب المتحكم
(المسيطر) أو الوحدة الحاكمة (المسيطرة) ان تقوم ببعض العمليات
مثل :

- حسابات أماكن (عناوين) الكلمات .

- التحكم الحلقى (مثل العمليات التكرارية فى حلقة DO فى
(لغة فورتران)) .

- استدعاء البرامج المساعدة Subroutines .

وفى نفس الوقت ترسل اشارات للتحكم وكذلك عناوين الذاكرة
الى المصفوفة .

والجيل الحالى من الحاسبات له نفس المشاكل فى ادخال واخراج
البيانات فعلى سبيل المثال وعلى الرغم من ان الصور ذات ثمانية أرقام
ثنائية (بت) يمكن اضافتها خلال ٢٤ دورة من دورات الجهاز لحاسبات
وحدات التوازى كثيفة العدد (MPP) الا ان عملية الادخال والاخراج
تستغرق ٤٠٩٦ دورة .

لذلك فان الاستخدام الأكثر اقتصادا لهذه الحاسبات هو التطبيقات
التي يكون الجهود الأكبر فيها للعمليات الحسابية نفسها قياسا الى
عمليات الادخال والاخراج : -

مثال على ذلك انتاج أو تكوين الصور من البيانات التي ترسلها
أجهزة الرادار ذات المنافذ (الفتحات أو الكوات الصناعية) .

ولأن الحاسبات المتوازية والمتاحة اليوم لها قدر محدود من الذاكرة
لذلك يلزم التزويد بذاكرة مرحلية لتلحق بها لتخزين البيانات الداخلة
للحاسب والخارجة منه .

ولحاسب وحدات التوازي كثيفة العدد (MPP) ذاكرة مرحلية
لا تقتصر وظيفتها على حجز البيانات فقط بل كذلك إعادة تشكيل هذه
البيانات . وعمليات إعادة التشكيل هذه تتضمن عملية يطلق عليها
أحيانا « استدارة الأركان Corner Turning » أي تحويل البيانات
المشكلة أصلا على أساس الكلمات ثنائية الأحرف byte الى نظام
« مستويات الأرقام الثنائية bit-plane » وهو الذي يمكن ان تتعامل
معه هذه الحاسبات .

الا انه ما زالت ثمة مشكلة تواجه المهتمين بالحاسبات المتوازية الا
وهي مشكلة البرمجيات Software حيث أنها في بداية مراحل تطورها .
فعلى سبيل المثال فان حاسبات الصور المنطقية الجوفاء Clip لم تبدأ
الا قريبا جدا فقط في استخدام برمجة اللغات العالية (لغة) «C»
التي طورت في معامل « بل » بمدينة موارى هل بولاية نيويورك
الأمريكية بينما تستخدم حاسبات المصفوفات الموزعة (DAP لغة جديدة
تقابل لغة فورتران ويطلق عليها لغة «DAP-FORTRAN» .

وعلى العكس من ذلك نجد ان حاسبات التوازي كثيفة العدد (MPP)
لا تزال تكتب برامجهما بلغة التجميع Assembly (وهي لغة في مستوى
يتوسط لغة الآلة الدنيا واللغات العليا) .

ومع كل فانه يجري حاليا - وقد يكون فعلا قد تم عند نشر هذا
الكتاب - تصميم مترجمات بلغات عالية يطلق عليها باسكال المتوازي
Parallel Pascal وفورتران المتوازي Parallel Fortran
لتزود بها هذه الحاسبات وهن ثم تتيج سهولة كبيرة لكتابة البرامج بها .

الا ان القصور الأكبر في هذه اللغات ان « التكوين المعماري
للكمبيوتر » يظل دائما محددًا أمام مصمم أو كاتب البرامج . أما
باستخدام لغة الباسكال المتوازي - وهي تطوير وامتداد للغة باسكال

النمطية - فيمكن للمبرمج استخدام التركيب المعماري للحاسبات المتوازية كثيفة العدد (MPP) ضمناً . وسوف يمكن استخدام الحاسبات المتوازية كثيفة العدد (MPP) ليس كعنصر تشغيل (أو تجهيز) في عمليات معالجة البيانات فحسب بل كذلك كأداة بحثية مثل استخدامها كعنصر تشغيل لرسم خرائط تعتمد على البيانات الحرارية الواردة من الأقمار الصناعية .

وجدير بالذكر فإن نوعية الحاسبات المتوازية كثيفة العدد التي يجرى تصنيعها اليوم ستتمكن من معالجة البيانات اللازمة لأكثر من ٥٠٠ منظر أو مشهد يوميا .

مثال آخر لتطبيقات هذه النوعية من الحاسبات هو استخدامها لمعالجة بيانات صادرة مصفوفة تضم ١٨٠٠ وحدة استشعار . وهذا العمل يلزمه ثلاثة حاسبات من هذا النوع .

ولا زالت هنالك أصوات تنادى باستخدام هذه الحاسبات في تشغيل البرامج الخاصة باختيارات « أنماط تمثيل أحوال الطقس » المختلفة .

الفصل الرابع

الميكروبروسسور والميكروكمبيوتر

بما تسمح به فلسفة هذا الكتاب فى توصيل المعلومة لغير المتخصصين مع محاولة اضافة أو تحسين معلومات بعض المتخصصين دون الخوض كثيرا فى تفاصيل معقدة بقدر الامكان - تناولنا فى الفصل الثالث من هذا الباب الحاسبات الكبيرة والعلاقة • وعلى نفس النهج - فى هذا الفصل - سنحاول القاء مزيد من الضوء على تكنولوجيا تجهيز المعلومات (الميكروبروسسور) والحاسبات الدقيقة (الميكروكمبيوتر) • وفى تناولنا الميكروكمبيوتر رأينا أن نتناول ببعض التحليل ثلاثة أجهزة تم اختيارها من ثلاثة من معاقل لصناعة الالكترونيات فى العالم وهى أوروبا الغربية - الولايات المتحدة الأمريكية واليابان ولنترك للقارئ العزيز أن يشترك فى ندوة مفتوحة ليقارن بنفسه نقاط الالتقاء ونقاط المنافسة بين اتجاهات ثلاثة فى مجال لعله أخطر ما عرفتته البشرية منذ عرف التكنولوجيا الموصلات بجميع أفرعها وأدواتها •

اولا : تكنولوجيا معالجة المعلومات أو الميكروبروسسور

كان اكتشاف الترانزستور Junction Transistor وتشغيل أول كمبيوتر يقوم بتخزين البرامج - منذ حوالى أربعين عاما مبشرا بانطلاقة لتكنولوجيا أشباه الموصلات والحاسبات الالكترونية الرقمية معا والتي أجملت تكنولوجياياتها معا تحت ما يسمى تكنولوجيا الميكروبروسسور أو تكنولوجيا معالجة المعلومات Information Processing وحتى الخمسينيات من هذا القرن كانت صناعة أشباه الموصلات تمتد مصممي الدوائر الكهربائية بمركبات

وحدات تحوز ثقتهم الكاملة دائما وذلك لصناعة الحاسبات الالكترونية ومنذ ذلك الوقت كانت صلة الأقران **Interface** بين الصناعتين سببا في رفع شأن الصناعتين الى أعلى المستويات بين الصناعات الى ان اكتشف الميكروبروسسور وهنا أصبحت الاولوية لصناعة أشباه الموصلات والتي أزاحت صناعة الحاسبات الالكترونية الرقمية الى درجة أدنى حيث تركزت حاليا صناعة الحاسبات الالكترونية الرقمية في توطيد دورها في تزويد نظم الحاسبات الضخمة بينما نجد أن صناعة أشباه الموصلات تتكفل باخصاب منتجات تكنولوجيا تشغيل المعلومات (أو الميكروبروسسور) في جميع أفرع الأنشطة الصناعية تقريبا . فلقد أمكن للعلماء والمهندسين على مدى ثلاثين عاما تقريبا أن يطوروا اتجاهها جديدا لاستنباط أداة الكترونية حاسبة مختلفة عن تلك التي تبناها مصمموا الحاسبات الالكترونية الأولى منذ باباج وهوارد أيكن (أول من صمما وإدارا حاسبا الكترونيا رقميا في التاريخ) وهذه الأداة - والتي تتكون من تجميع عدة مكونات Components اكتسبت - حديثا فقط - نفس تعقيد تركيب وطبيعة الحاسبات الاليكترونية المعروفة وكذلك الحاسبات الدقيقة Microcomputers وتجد حاليا هذه التكنولوجيا - تكنولوجيا الميكروبروسسور - تطبيقات عامة في جميع مجالات الهندسة والهندسة الكهربائية على وجه الخصوص .

تكنولوجيا الحاسبات الرقمية والميكروبروسسور في الميزان

يبين الشكل نظرة العالم أو المهندس المتخصص « الممارس » الى الجهاز الحاسب الاليكترونى الرقمى ويظهر فيه مكونات الحاسب Computer Hardware محاطة بطبقات من خدمات البرامج والبيانات Computer Software وهي عبارة عن مترجم compiler ولغات المستوى العالى High Level Languages وحزم برامج Software Packages .

وكما هو مبين بالشكل نرى أن الطبقة الخارجية عبارة عن حزم من برامج التطبيقات العملية المصممة لتمتد الاخصائى بأدوات سهلة الاستعمال للتصميم أو السيطرة (التحكم) على الانتاج أو المحاسبة . . . الخ وهذه الحزم - كأداة - تساعد فى تخطيط لوحات الدوائر المطبوعة Printed Circuit Boards أو دوائر الاقنعة الميكرواللكترونية وعندما يستخدم الاخصائى الممارس هذه الأدوات فهو فى الواقع لا يهمل فى شئ أن يعلم عن اللغة التى نقلت بها هذه الحزم أو طريقة الترجمة المستخدمة أو حتى مراقبة نظم التشغيل المستخدمة لتمكين الحزمة من

العمل على نسق محددة من الحاسبات . فتمتى تم شراء أى جهاز حاسب رقمى وتم البدء فى تشغيله فلا حاجة تقريبا لتفهم مكونات الحاسب حيث أن الأداة التى يستخدمها الممارس ويشارك فيها هى حزمة البرامج التطبيقية وليست هى الحاسب طراز كذا الذى يقوم بها فكثير من العلماء والمهندسين أو الممارسين بشكل عام ذوو كفاءة عالية فى التعامل مع لغات المستوى العالى مثل الفورتران أو الكوبول أو الالجول مثلا ولكن عليهم أن يتألفوا على استخدام هذه اللغة أو تلك وليس دراسة الحاسب الذى تستخدم معه هذه اللغة أو تلك . وربما كان جزء من عمل بعض هؤلاء هو استخدام الحاسبات الاليكترونية كمكونات فى نظم مركبة وفى هذه الحالة يتحتم عليهم أن يكونوا على بينة من مكونات الحاسب .
Computer Hardware وكذلك خدمات البرامج Computer Software
التي تحيط به .

على كل نستطيع أن نقول ان الغالبية العظمى من العلماء والمهندسين أو الممارسين المتخصصين فى تكنولوجيا الحاسبات الاليكترونية الرقمية ستجد نفسها غير مضطرة لتفهم التفاصيل الخاصة بمكونات الحاسب أو نظم خدمات البرامج ولكن عليهم أن يتفرغوا لتنمية قدراتهم الخاصة بمعالجة المعلومات لهذه المكونات الميكرو الكترونية الرخيصة Microprocessors والتي يمكن برمجتها من خلال منتجاتهم والتي تتطلب بعض المعرفة والمهارة .

ويجرى حاليا عمل توافق بين الحاسبات الاليكترونية الرقمية - والتي بدأ انتاجها منذ حوالى ثلاثين عاما - وبين الميكرو الكترونيات لمكونات أشباه الموصلات والتي لها نفس قدرة المعالجة Processing ولكنها أقل كثيرا فى استهلاك الطاقة وكذلك كل من الحجم والتكاليف مع ان معدلات الأعطال بها أقل (وبالتالي أعلى من حيث درجة الثقة أو العول) . وهذه المكونات - والتي يتركب منها الميكروبروسسور هى خلاصة عملية تصنيع لها خاصيتان هامتان وهما :

١ - امكانية رص Pack عدد كبير جدا من الوحدات المنطقية فى طبقة سمكها بضعة ميكرون (١٠٠٠ ميكرون = ١ مم) على سطح رقيق من السيليكون كم الربط بينها لعمل مكون معقد من الدوائر المنطقية . ولقد زاد عدد هذه الوحدات لكل مكون منذ عام ١٩٥٩ والمتوقع أن يصل الى رقم المليون وحدة لكل مكون خلال عقد الثمانينات من هذا القرن .

٢ - تكثيف عمليات التصنيع لتقليل التكاليف المالية للمكونات
بزيادة الانتاج حتى انه - وعلى سبيل المثال فان الميكروبروسسور الذى
كان يتكلف مائة جنيه استرلينى عام ١٩٧٢ أمكن انتاج نظير له عام
١٩٧٩ بمبلغ ستة جنيهات استرلينية فقط وبلغت تكاليف انتاج نظير له
عام ١٩٨٢ جنيه استرلينى واحد وتتميز هذه المكونات بأن لها درجة عول
(ثقة) عالية وعمرا افتراضيا طويلا ومن ثم كان لا بد للشركات
والمؤسسات الصانعة أن تبحث عن أسواق لتصرف هذه المكونات
الرخيصة مع مداومة البحث عن مكونات جديدة أفضل ولها
امكانيات أكبر .

التكامل الرأسى لمراحل صناعة الميكروبروسسور والأجهزة الحاسبة :

من خلال التكامل الرأسى لتكنولوجيا الميكروبروسسور يمكننا
تشخيص سبعة مستويات من مراحل الانتاج وهى :

١ - المرحلة الأولى هى تصنيع المواد الكيماوية لانتاج وحدات
الالكترونية مثل وحدات الترانزستور والصمامات والمقاومات والمكثفات .

٢ - المرحلة الثانية استخدام هذه الوحدات كمكونات للدوائر
الكهربائية (مثل دوائر البوابة Gate Circuits والدوائر ذات وضعى
الاتزان : Bistable Circuits) .

٣ - المرحلة الثالثة : ترتيب وتوصيل هذه الدوائر لتكون
وحدات منطقية أكثر تعقيدا مثل وحدات العداد Counter أو وحدات
الذاكرة Memory أو وحدات المعالجة والتحكم Processing Units .

٤ - المرحلة الرابعة : يمكن استخدام هذا النسق من الوحدات
فى تركيب مكونات الحاسبات وذلك بتقديم مكونات الى المستوى الأعلى
على شكل مجموعات تجريدية من الأوامر Instructions وكذلك
تركيبات هيكلية للذاكرة أو لوحات المعالجة والتحكم أو لوحات
الادخال والاخراج .

٥ - بالنسبة للتركيبات الهيكلية - فى المرحلة الخامسة -
فتمثل كبيانات هيكلية تجريدية - بمستوى المعالجة المتعلق بانتاج
نظم برامج الخدمات Software التى تعطى منتجات على شكل لغات
عالية المستوى وكذلك أدوات تساعد على تطوير واستخدام البرامج
المكتوبة فيها .

٦ - في المرحلة السادسة : يتم فيها تجميع التعليمات Instructions في دوائر تسمى برامج .

٧ - تأتي المرحلة السابعة والأخيرة وهي مرحلة التطبيقين وفيها تستخدم المكونات والأدوات Tools لتنميط برامج يمكن تجميعها كمكونات على شكل حزم تطبيقية وهي الصورة النهائية للمنتج كأداة معالجة المعلومات Microprocessor Unit .

عملية تصميم وانتاج الميكروبروسسور

تقوم الأنشطة المختلفة الداخلة في عمليات التصميم والانتاج الصناعي للميكروبروسسور على الميكروالكترونيات Micro-electronics المبرمجة وفقا للشكل .

فالمفروض أن مواصفات المنتج توضع بدقة وبالتشاور مع العميل أو المستهلك (أو بعمل دراسة لأسواق المستهلكين) أو قسم المبيعات . ومتى تحددت هذه المواصفات بدقة يأخذها المصممون ، وباستثمار المعرفة والذكاء والمهارة المتوافرة لديهم يمكنهم وضع « الجوريشم » (طريقة تجريدية عامة لحل المشكلة رياضيا أو منطقيا) يمكنه من حل المشكلة التي حددتها هذه المواصفات ويمكن تمثيل الافكار الأولية ببعض الجمل أو العبارات التجريدية أما تحقيق الافكار المصممة فيمكنه بواسطة التحليل باستخدام النماذج النظرية والتعبير عن هذا الالجوريشم Algorithm يكون اما بأشكال تخطيطية للحالة الانتقالية . State Transition Graphs أو باستخدام أشكال التدفق التخطيطية للعمليات التنفيذية Flow Diagrams مع هيكل البيانات أو كمزيج مركب من هذه الرسوم التخطيطية .

ومتى أمكن عمل الالجوريشم فعلى المصمم أن يبدأ في اختيار المكونات المنفذة . فهناك أمام المصمم نطاق واسع من مجموعات المكونات الميكرو الكترونية التي يمكن برمجتها وتندرج هذه من الجهاز الحاسب الدقيق Microcomputer الأكثر تعقيدا حتى الأقل تعقيدا مثل وحدات البوابات المنطقية والصمامات الثنائية Diodes ووحدات الترانزستور . وهذا الاختيار يعتمد على عوامل كثيرة مثل خواص التشغيل - تكاليف التصميم والتصنيع - استهلاك الطاقة - درجة العول Reliability Level الخ وبطبيعة الحال لايمكننا مناقشة جميع

الاختيارات المتوفرة فى وقت واحد ولذا سنناقش هنا حالة اختيار المصمم للميكروبروسسور *

عند قيام المصمم بهذا الاجراء فانه يكون قد تحول من المرحلة التجريدية للأجوريشم الى الاعتبارات التطبيقية مثل خواص المكونات المختلفة المفروضة ومدى امكانية استخدامها بدراسة اللوحات (أو الجداول) الخاصة ببياناتها والملاحظات التطبيقية وكذلك البيانات الخاصة بأسعارها وامكانية توافرها أى أن المنتج يبدأ ويأخذ شكلا طبيعيا لا تجريديا على لوحة الرسم ٠٠ وبينما هو كذلك يكون هنالك تفاعل كبير بين تمثيل الحقائق الطبيعية وبين الأجوريشم التجريدى والذي يتأثر بطبيعة الحال بخواص المكونات التى يقع عليها الاختيار وكذلك مدى امكانية استخدامها وينتج من هذا العمل ثلاث مجموعات من المواصفات لثلاثة أنواع - متوازنة ومتداخلة فى نفس الوقت - من التصميمات وهى :

(أ) تصميم المكونات الهيكلية Hardware Design

يبين الشكل رسما تخطيطيا لمكونات عملية انتاج مستخدمة الميكروبروسسور وهى تتضمن :

١ - ١ - دوائر الادخال لجمع البيانات من الاشارة الداخلية والتى من المراد اجراء عمليات تشغيلية عليها

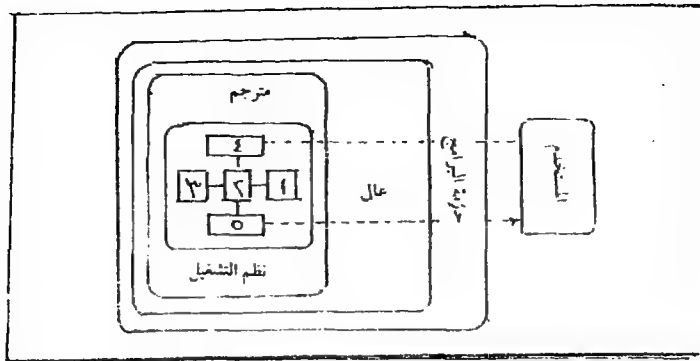
١ - ٢ - لوحة المفاتيح لتمكن المستخدم من وضع أوامر التشغيل *

١ - ٣ الميكروبروسسور بدوائر التحكم والتشغيل الملحقه به والدوائر التى تربطه بالذاكرة ودوائر الادخال والاخراج التى تخرج الاشارة - بعد اجراء عمليات التشغيل عليها - على شكل مرئى للمستخدم من خلال بيانات منظورة هذا وتستخدم نظم تصميم الدوائر المنطقية والاليكترونية لتصميم وانتاج المكونات فى صورتها النهائية *

(ب) تصميم نظم خدمات البرامج : Software Design

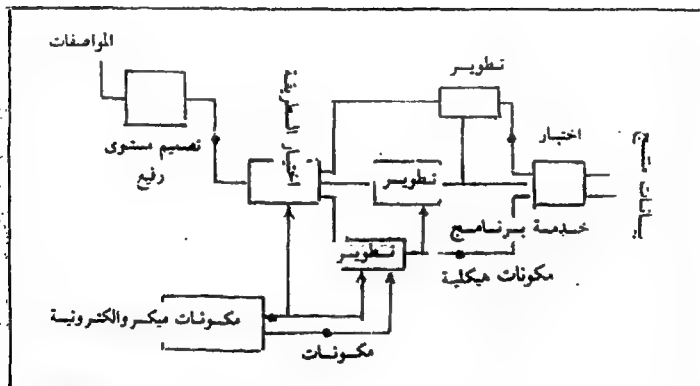
هذا يشمل نوعين من النشاط هما :

(ب - ١) - تحويل تمثيل التركيب الهيكلى الى شكل ملائم لعملية البرمجة وفى أبسط الصور فهذه مجرد اعادة توزيع مكونات التركيب الهيكلى فى أماكن بالذاكرة ليستخدمها المبرمج كما فى الشكل

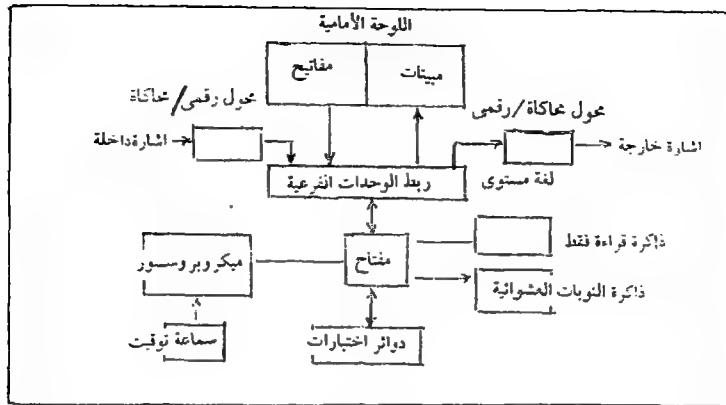


١ - ذاكرة - ٢ - مكونات - ٣ - الحاسبة - ٤ - ادخال - ٥ - اخراج

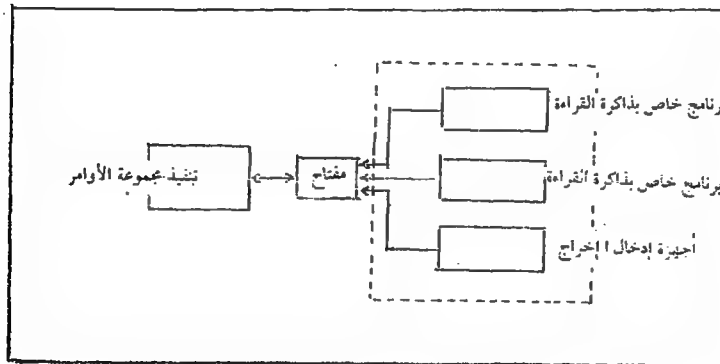
التعامل مع الكمبيوتر



استخدام الميكروپروسسور في تطوير الانتاج



المكونات الهيكلية اللازمة لإنتاج منتج



المكونات الهيكلية من وجهة نظر واضع البرامج والمبرمج

والذى يبين التركيب الهيكلى من وجهة نظر المبرمج وهذا العمل يكافئ تماما كما . لو أضفنا مكونات جديدة الى خدمات البرامج التطبيقية .

(ب - ٢) - امداد المصمم بالوسائل اللازمة لتطوير برامج الخدمات التطبيقية وهذه تشمل على كل من الترجمة الآلية بواسطة المجمع Assembler - المترجم من اللغة التى تستخدمها برامج الخدمات التطبيقية هذا اضافة الى التسهيلات الخاصة بنظم تطوير من الميكروبروسسور .

(ج) برامج الخدمات التطبيقية Application Packages

تنضم نظم برامج الخدمات وكذلك المكونات الهيكلية لتكوين خدمات البرامج التطبيقية والتى بالاشتراك مع المكونات والأدوات اللازمة تمكن من حل المشكلة المطلوب معالجتها فى حدود المواصفات السابق تحديدها . ومن واجبات هذه المرحلة انتاج برامج يمكنها تنفيذ الواجب التشغيلي للمنتج Product وتسمح بالتفاعل بين المنتج والمستهلك وهذه المرحلة التى تبرز فيها مدى مقدرة ومهارة المهندس المصمم (أو الممارس التخصص) من المعرفة المتخصصة للعملية الانتاجية من قياسات وتحكم واوصلات . الخ
كلمة أخيرة

مما لا شك فيه فان تكنولوجيا الميكروبروسسور - ولو أنها نسبيا حاليا فى مراحلها المبكرة الا أن الملاحظ أنها تقفز قفزات واسعة الخطى نحو النضوج والازدهار لتحديث ثورة هائلة فى جميع المجالات التطبيقية من طبية وصناعية وزراعية واتصالات . الخ . وهذه التكنولوجيا تتطلب ممن يستخدمها توليف (مزج) المعرفة والمهارات اللازمة لاستخدام الحاسب الالكترونى الرقمى التقليدى كأداة لانجاز وظيفة معينة (حسابات - تحكم - فرز - تخزين . الخ . مع المعرفة والمهارات اللازمة لتصميم المكونات كسلعة منتجة تتطلب الجودة والاقتصاد فى التكاليف . وعليه فهى توفر فرصا جديدة للنايفين من المتخصصين فى المجالات الانسانية المختلفة لظهور كفايتهم وقدراتهم الخلاقة وتضعهم أمام مسؤولياتهم أمام المجتمع الانسانى الكبير .

وانها لفرصة لندعو النايفين من أبناء أمتنا الحبيبة لأن يتابعوا التطورات السريعة لهذه التكنولوجيا الحديثة - والتى هى بلا شك احدى علامات العصر العلمى الباردة - وادخالها فى مجالات تخصصاتهم بما يخدم الاغراض النبيلة والاهداف السامية .

ثانيا : الميكروكمبيوتر افرنسي Goupil-3

الكمبيوتر Goupil-3 هو جهاز مصمم ليفى باحتياجات كل من المستفيد المحترف والمستفيد الهاوى والتصميم Building Block أو البناء التكتلى له يتيح للمستفيد أن يبنى أو يكون النظام الحاسبى ابتداء من الشاشة المبسطة الى الكونسول ولوحة المفاتيح الى نظام توسعى كامل Fully Expanded مدعما بثلاث وحدات معالجة Processors ويتيح اختيارا واحدا من ٦ نظم تشغيلية Operating Systems مع تقديم (أو باتاحة) تسهيلات لأكثر من مستفيد ولأكثر من عمل Multi-User Multitasking وهذا الجهاز تقوم بتصنيعه وتوزيعه شركة فرنسية صغيرة وهى شركة Societe de Micro-Inform atique et Telecommunications ويمكننا أن نرمز لها تيسرا علينا جميعا بالرمز SMT وهذه الشركة SMT لها طموحات كبيرة وتهدف لبيع ١٠٠ ٠٠٠ جهاز سنويا .

أما أسعاره فهى تتراوح ما بين حوالى ١٦٠٠ دولار أمريكى للتشكيل Configuration 3 حتى حوالى ٨٥٠٠٠ دولار للتشكيل Configuration Hardware المكونات الهيكلية

فى فرنسا ليس أقل من ١٠ أشكال مختلفة من الكمبيوتر على الرغم من ٨ فقط مطروحة للأسواق العالمية بينما الاثنان الباقيان يتوقع بيعهما فى فرنسا هما :

الكمبيوتر المنزلى Home Computer

المحطة الطرفية المستقلة Stand-Alone Terminal والمسمى Minitel وبيع هذا الأخير - كجزأ أو كوحدة فقط - من نظام لتعدد المستفيدين وتعدد الأعمال .

ويقصد بتسهيلات تعدد الأعمال Multitasking أنها بالمقدرة (أو القدرة) على عرض أو تشغيل Run أكثر من عمل على جهاز واحد فى نفس الوقت فعلى سبيل المثال بتسهيلات تعدد الأعمال يمكن تحرير ملف ما بينما تقوم بطبع ملف آخر فى نفس الوقت .

ويجب الا نخلط بين هذه وتطبيقات تعدد المستفيدين Multiuser وهى اتاحة الجهاز لخدمة أكثر من مستفيد والذين - فى أغلب الأحوال - يكونون على اتصال بالجهاز من خلال توصيل بمحطات اتصال Terminals

العملاء وخطوط تليفونية ومن تطبيقات تعدد المستفيدين نجد البريد الالكتروني Electronic Mail وقاعدة البيانات المشتركة بين العملاء Shared Data base أما الجهاز الآخر من عائلة Goupil-3 وهو جهاز الكمبيوتر المنزلى فعلى الرغم من أنه غنى فى التسهيلات المزود بها الا أن سعره يعتبر غاليا (حوالى ١٥٠٠ دولار أمريكى) أو ربما أكثر قليلا ونستعرض هنا باقى التسهيلات من هذا الجهاز عرض التشكيلين ١ ، ٢ السابقين .

– التشكيل الثالث Configuration 3 وهو يتكون من الكونسول ولوحة المفاتيح والشاشة .

– التشكيل الرابع والخامس Configurations 4,5 وهما يمثان التشكيل الثالث مع اضافة حاملين للأقراص المغنطة قياس ٥ بوصة .

– التشكيل السادس والسابع Configurations 6, 7 فيتضمنان بطاقة الكترونية لإدارة القرص Disk Management Card وذلك لتسهيل اما استخدام الأقراص المغنطة المرنة Floppy Disks قياس ٨ بوصة أو استخدام حاملات الأقراص الصلبة ونشستر Winchester Hard Disk Drive والفارق بين التشكيلات ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧ هو وحدة التشغيل ٨ بت والتي يحتويها كل منهما فبينما نجد أن وحدة التشغيل فى التشكيلين ٤ ، ٦ عبارة عن ميكروبروسسور 6809 نجد أنها فى التشكيلين ٥ ، ٧ عبارة عن ميكروبروسسور Z 80 .

– التشكيل الثامن : يختلف عن السابع فى أن وحدة التشغيل به عبارة عن ميكروبروسسور 8088 ذى ١٦ بت

– التشكيل التاسع Config. 9 عبارة عن نظام لتعدد الأعمال Multitasking System والتشكيلات ٩ ، ١٠ فيهما تسهيلات تعدد المستخدمين مع ملاحظة بسيطة هنا وهى يجب الا نخلط بين رقم التشكيل والرقم ٣ الخاص بالجهاز .

كما نود أن ننوه كذلك الى أن هذا الجهاز له ١٠ توسعات Expansions والتي هى ببساطة تضيف بعض حاملات الأقراص الى التشكيلات المختلفة المذكورة أعلاه .

سؤال بسيط يطرح نفسه / اليس هذا كافيا لتبنى نظام كمبيوتر يفي احتياجاتك الخاصة ؟

ليس هذا فحسب بل يمكن اضافة بطاقات الكترونية كذلك
Electronic Cards كما سنورد فيما بعد . أما الصندوق الذى
يحتوى كل هذه المكونات فمتسق بشكل جميل وبألوان هى مزيج لطيف
من الأسود - الرمادى والأحمر .

الكونسول Console

أبعاد الكونسول ٥٢٥ × ٣٤ × ١٢٥ سم واللون رمادى غامق
وسطحه الأعلى مستو . الوزن ٩ كجم مما يجعله من أخف أجهزة
الكمبيوتر أما سطح الجهاز فيمكن فتحه لنجد الفتحات Slots
الخاصة بالكروت بالالكترونية وبالمناسبة فهناك اثنا عشر (١٢)
هنا نضع هذه الكروت وأحد أطراف الكارت يمكن أن يدخل فى
Plugged into فى لوحة أم مشتركة Common Mother Board
بينما الطرف الآخر يشكل جزءا من اللوحة الخلفية وبهذه الطريقة يمكن
لأي وحدة طرفية Peripheral أن تدخل plugs مباشرة فى لوحة
الدائرة الكهربائية المقابلة . كما أن هنالك لوحات خلفية احتياطية
Dummy Back Panels لاستخدامها فى حالة عدم استخدام أى
من الفتحات الطولية . لكن نحذر هنا أن هذا الجهاز غير مصمم أو غير
مجهز للتغيير السريع فى هذه البطاقات أو الكروت الالكترونية حيث
يتطلب هذا التغيير عملية طويلة من نزع اللوحة الخلفية مثل وضع
أو نزع الكروت كما يجب الحذر عند تغيير أو تبديل الكروت للتأكد من
أن جميع الأسلاك الداخلية أعيد توصيلها بطريقة صحيحة .

وهذا فى الواقع هو الثمن الذى تدفعه مقابل امكانية ادخال
Plug in أى كارت أو بطاقة الكترونية فى أى فتحة Slot
لأنه إذا لم يكن ذلك مسموحا به فإن الحل البديل سيكون بطبع هذه
التوصيلات البينية على اللوحة الأم . لهذا السبب نجد أن أسلاك
التوصيلات بشكل غير مرتب أعلى الكروت أو البطاقات . ووحدة الكارت
أو البطاقة المركزية 6809 . تضمم واحدا من وحدتى المعالجة
(التجهيز Processors) بينما وحدة المعالجة أو التجهيز الأخرى هى
الميكروبروسسور 8088 فلها وحدة البطاقة المركزية الخاصة بها
والبطاقتان تتصلان بسلك داخلى Wire ولا يمكن استعمال وحدتى
المعالجة فى نفس الوقت لذلك فإن البطاقة 8088 مزودة بمفتاح
Switch (فتح / غلق ON/Off) لاختيار التشغيل بين الوحدتين
أما بطاقة تحكم الفيديو Video Controller Card فبالامكان عنده

توصيله بكامل - أو طرف Lead المرقاب ومن ثم يمكن توصيله اختياريا ووفقا لرغبة المستفيد - الى بطاقة أو كارت لاجراء الأشكال الملونة ليسمح للمستفيد باستخدام التليفزيون الملون .

والطراز المطروح خارج فرنسا له قارنتا 2 Parallel Interfaces وقارئة توال واحدة ويستخدم بطاقة لوحدة تحكم الأقراص المغنطة قياس ٥ بوصة جنبا الى جنب مع بطاقة ذاكرة عشوائية RAM ووحدة المعالجة للتوسع سعة ٢٥٦ كيلوبايت بالجهاز Goupil الذى يحتوى على وحدة المعالجة الميكروبروسسور 8088 يمكن تزويده حتى أربع من هذه البطاقة لتصبح سعة ذاكرته الكاملة أكثر من اميجابايت .

وهناك سلسلة من التسهيلات متاحة على البطاقة الأخرى ومن بينها وحدة المعالجة Z 80 - بطاقة وسيط اتصال Modem للشبكات التليفونية - التأليف أو التركيب الصناعى للأصوات Voice Synthesizer وحدة تحكم العنوان المباشر للذاكرة Direct Memory Address-DMA لاستخدامها مع وحدات القرص المغنط الصلب - حاسب العلامة المتحركة - ساعة Clock - بطاقة ذات ثلاثة سبل متوازية للدخال والاطراج I/O لاختيارات تعدد المستفيدين وتعدد الأعمال Multi-Used and Multi-tasking وتحتل البطاقات حوالى ١/٢ الوحدة الرئيسية بينما يمثل الباقي مجموعة القوى Power Assembly ومصدر القوى الكهربائية - على غير العادة - له فيشبتان 2 Sockets الأولى كتوصيلة تقليدية لمصدر الطاقة الكهربائية والثانية فهي داخلية لتوفر مصدرا آخر بديلا لتغذية حاملات الأقراص فى حالة ما اذا كان هنالك أكثر من ٧ بطاقات فى النظام .

لوحة المفاتيح Keyboard

وأبعادها ٥٢٥ × ١٨٥ × ٦٥ سم (أى نفس اتساع الكونسول) ووزنها ٢ كجم ولها جزء (مصبوب أو مسبوك) متصل بالقاعدة لامكانية دوران لوحة المفاتيح حسب الزاوية المرغوب العمل عليها .

والمفاتيح فى اللوحة معظمها ذات لون رمادى غامق أما المفاتيح ذات اللون الرمادى الفاتح فمحموزة لمفاتيح التشغيل ومفاتيح التحكم فى اللوحة مثل مفتاح عدم الازاحة Shift Lock واللوحة بها ١٠١ مفتاح يمكن تقسيمها الى ٤ مجاميع .

المجموعة الأولى من اليسار الى اليمين هى مفاتيح التحكم فى اللوحة (ازالة أو عدم ازالة - أعلى - يمين ٠٠ الخ) .

- مجموعة مرتبة بشكل عنقودى للتحكم فى الدالة المتحركة
Cursor Control

- مجموعة أو قسم الحسابات Calculator Section والذي يتضمن مجموعة من المفاتيح خاصة بالأرقام العددية مع العمليات الحسابية البسيطة (جمع - طرح - ضرب - قسمة) .

- وأخيرا فى أعلى اللوحة نجد ١٥ مفتاح تشغيل Function Keys ومفتاحا خاصا (مطبوع عليه صورة قرص) والضغط على هذا المفتاح يماثل أو يقابل أمر التحكم (ج) Command C فى النظام النمطى فهو يسبب بداية (أو تشغيل) ساخنة بقراءة القرص المتواجد على الحامل رقم صفر (٠) وفى هذا الجهاز نجد كلا من المونيتور وحاملات الأقراص موضوعين أعلى الكونسول (مجموع عرض الاثنين = عرض الكونسول) . واللوحات الأمامية والخلفية للمونيتور تمتد الى ما بعد (الى أبعد من) قاعدة الوحدة ومن ثم يمكن أن ترسو على rest on الحرف الأمامى للكونسول أما المونيتور فله شاشة (أخضر فى أسود) عرضها ١٢ بوصة وذات امكانية اظهار ٢٥ × ٨٠ رمزا . ويضمها غطاء (أو حافظة) متماسك Rigid Case . بمفتاح تحكم فقط هما مفتاح شدة الاضاءة Brightness ومفتاح التناقض Contrast أما باقى المفاتيح الأخرى التى يمكن أن تتحكم فى الشاشة فموجودة على لوحة المفاتيح وهذه تشمل قلب (أو عكس) الفيديو - الوميض (البريق) Flashing ووضع الخطوط أسفل الكتابة underlining ثم عملية ارتداء القناع Masking والمقصود من عملية ارتداء القناع Masking هو تحديد مساحة من الشاشة يمكن خلالها حجب (أو اخفاء) الرموز فيها عن المستفيد وتظهر رموز هذا الجزء على الشاشة فقط فى حالة إيقاف هذا التقنيـع Masking . والمونيتور - شأنه فى هذا شأن حاملات الأقراص - يمكنه تثبيتته الى الكونسول بواسطة أفيـز bracket يسقط فى مجرى فى ظهر الجهاز ليحكم الربط وهذا من شأنه اعطاء حرية لوضع حاملات الأقراص بالطريقة التى يراها ملائمة - على يسار الشاشة مثلا اذا كنت أعسر (أشول) اليد ٠٠ ولكن عليك أن تقرر ذلك قبل أن تضع البطاقات (الكروت) حتى تكون وحدة التحكم للأقراص Disk Controller بجوار حاملات الأقراص وهكذا ٠٠ ماذا والا يصبح شكل الجهاز من الخلف (أو الظهر) كطبق المكرونة السباجتى ؟!٠٠

أما حاملات الأقراص المرنة بحجم ٨ بوصة - ويحجم هذا -
لاتلائم وحدة حاملات الأقراص النمطية ولذا يتم توريدها في
وحدات مستقلة .

برمجيات النظم

الجهاز Goupil مزود بستة نظم تشغيل مميزة واختيار أى منها
يعتمد الى حد كبير على وحدات المعالجة Processors الكامنة في
النظام وكل من النظام CP/M86 النظام Flex-9 مزودان
للعمل على وحدات المعالجة 8088 وكذلك 6809 على التوالى .
والنظام فلكس Flex-9 يعطى هذا الانطباع بسهولة تامة
ويمكن التآلف معه بسرعة لاستخدامه ولتصوره فسوف نصف هنا عمل
الاستنساخ Copying سواء الملفات أو الأقراص كاملة .

فنظام CP/M يتوقع من المستخدم أن يكون سعيدا مع برنامج
التبادل مع الوحدات الطرفية Peripheral Interchange Program-FIP
بينما نجد نظام Flex-9 يستخدم أمرا واحدا فقط هو COPY
وهذا الأمر الوحيد يمكنه أن يقدم نفس التسهيلات التي يقدمها البرنامج
PIP لكن بطريقة أكثر راحة وودية . كذلك عندما يكون Create
قرصا مغنطا جديدا فيمكنك استخدام الأمر New Disk
بدلا من الأمر Format الذى يستخدم فى نظام CP/M .

ويتضمن نظام Flex-9 ملامح اضافية مثل Back up
لتكوين أقراص مغنطة احتياطية Standby كذلك الأمر BUILD
لعمل أو تكون عمليات . والأمر START UP للبدء - آليا - فى احدى
العمليات - عند توصيل التيار للجهاز Switch On وبين الجدول (١)
قائمة من النظم التشغيلية واللغات العليا التى تضمنها .

جدول (١) : النظم التشغيلية واللغات المتاحة فى برمجيات الجهاز

اللغة العليا المتاحة	النظام التشغيلي OP. Syst	وحدة التشغيل Processor
SBASIC LOGO Pascal Fortran Forth Lisp	Flex-9	6809
Basic Pascal Forth C Cobol	Uniflex	
Pascal Fortran	Ucsd-P System	
Mbasic	CP/M	
Fortran	CP/M-86	Z80/8088
Cobol APL	MS-DOS	

★ وكل نظام تشغيلي له البرنامج المجمع Assembler الخاص به

اللغة SBASIC : وهي إحدى لهجات لغة بيسك والدمجة بالنظام التشغيلي Flex-9 وتحتوى (أو تتضمن) بعض التسهيلات الجديرة بالاهتمام فبالإضافة إلى التركيبات النيطية للبرنامج IF/THEN (ELSE) & FOR/NEXT & READ-DATA

فإن لهجة SBASIC مزودة ببعض البلاغات المفيدة مثل GOTO مع GO TO - GOSUB LABEL مع GDSUB CN وهذه الأوامر تسمح للمبرمج باستخدام الأسماء المتغيرة أو أسسماء ذات معنى فى حالات القفز غير المشروط Unconditional Jumps وكما تماثل (تشابه) التركيب GO TO DEPENDING ON وهذان الأمران يجعلان كتابة البرنامج أيسر فى القراءة ومن ثم السبب فى البرمجة التركيبية Structured Programming ويتاح اصطلياد الأخطاء ذات المعنى بالتركيب ON ERROR GO TO الذى سوف يقفز إلى رقم الخط المحدد وقتما يكتشف خطأ ما . ويختزن فى الذاكرة بكل من الشفرة الدالة على نوع الخطأ error Code وكذا رقم الخط الذى حدث فيه الخطأ .

ولهجة SBASIC يمكن أن تستفيد - وبالكامل من الامكانيات الممتازة لجهاز GOUPIL فى تكوين الرسوم البيانية والأشكال الهندسية Graphics اذا ما استخدمت معه بطاقة (أو كارت) الأشكال الملونة ومن ثم يمكن تكوين أشكال ذات ألوان مركزة High Resolution مع استخدام التليفزيون الملون ويكون تركيز الألوان أعلى ما يمكن عند المسح بمعدل 512×512 نقطة وكل من هذه النقاط Points يمكن تلوينها بأى من الـ ٢٥٦ لون على الرغم من أن ٨ فقط من هذه الألوان يمكن تواجدها على الشاشة فى أى وقت ما .

وجهاز GOUPIL يستخدم نظام (لوحة الألوان Palette System) والتي فيها كل من الألوان الثمانية يمزج بتحديد كمية اللون الأحمر - الأخضر والأزرق فى كل منها وكل منها يمكن تحديده برقم من صفر - ٧ (أى ٨ أرقام) ومن ثم يمكن أن تعطينا عددا من التوليفات مقداره ٢٥٦ توليفه ممكنة .

والأمر POINT : يقصد به تحديد Set عنصر صورة واحد Pixel للون ما ولكن هذا قد يكون مرهقا لحد ما لو كان كل عنصر من عناصر الصور ينبغي أن نحدده كل على حدة لذلك يجب التزويد بعدد من أوامر الأشكال الهندسية Graphic Commands الأسرع .

ويمكن رسم خطوط مستقيمة باستخدام الأمر PLOT أما بدءا من آخر نقطة منسومة أو بين نقطتين محدودتين إحداثياتهما

(س ، ص) وهذه الخطوط يمكن أن تتغير الى خطوط منكسرة
Broken Lines بأنواع مختلفة باستخدام الأمر DASH .

أما الأقواس فيمكن رسمها بالأمر ARC وذلك بتحديد
إحداثيات مركز ونصف قطر القوس ثم الاتجاه والزاوية وواضح أنه
يمكن استخدام الأمر ARC لرسم دائرة كاملة .

من ذلك نرى باستخدام كل من الأمر ARC والأمر PLOT
يمكن رسم الأشكال القطاعية Pie Crarts والأمر SLMBOL
يتيح ادخال النصوص على شاشة الرسومات الهندسية وبوضع أرقام
منطقية Parameter يمكن للنص أن يكون أفقيا أو رأسيا أو حتى يكبر
الى حتى ١٦ مرة من الحجم الطبيعي وأي شيء يمكن رسمه يحصره داخل
خطوط ثم يملا ما بين الخطوط أو لنقول يطلي Painted باستخدام الأمر
FILL أما الأمر WINDOW فيكمل التسهيلات الخاصة
بالأشكال الهندسية ويستخدم ليحدد نافذة الشكل الهندسي داخل
شاشة بها نص عادي وأخيرا الأمر PORT يستخدم لتوجيه نتائج
بلاغات الطبع لبرنامج ما الى الشاشة أو الطابع أو أى موضع آخر

ملاحظات : النظام التشغيلي Uniflex يعتبر أحد المنتجات
الثانوية By-Product للنظام UNIX وهو نظام تشغيلي قوى
لتعدد الأعمال . Multitasking وكذلك تعدد المستخدمين
Multi user ويزود هذا النظام مع التشكيلات أرقام ٩ ، ١٠ من
عائلة الجهاز GOUPIL - والنظام التشغيل UCSD-P هو نظام
أصبح مقرا (أو ثابتا) للبرمجة بلغة باسكال وهو لذلك يصبح
ذى أهمية لمن يكتب بلغة باسكال فقط .

التطبيقات APPLICATIONS

حيث أن هذه العائلة من أجهزة الكمبيوتر لها عدد كبير من النظم
التشغيلية فمنطقيا فهي تتمتع بميزة امكانية استخدام عدد ضخم من
البرمجيات وكما نرى فى الجدول رقم (١) فإن هذه النظم التشغيلية
تتخرط تحت مجموعتين رئيسيتين هما :

- 6809 المؤسس على نظامى Uniflex, Flex
- Z 80,8088 المؤسسان على نظم CP/M & MS-DOS

ولكلا المجموعتين معالجات نصوص مطروحة في الأسواق على نطاق تجارى فمثلا معالج النصوص Wordstar لنظام CP/M ومعالج النصوص Voltaire لنظام Flex كذلك فان المجموعتين مهيئتان بلوحات مفردة Spreadsheets وادارة الملفات File Managers ولكن ما هو الفارق بين المجموعتين ؟؟

نظام CP/M فعلى الرغم من أن له عددا كبيرا من البرمجيات المناسبة الا أن به كذلك العديد من البرامج التى بطل استخدامها حاليا .

بينما نجد أن النظام Flex يقدم لنا عددا كبيرا من البرامج المتخصصة المقننة .

كذلك فان لغة Logo يمكن أن تعدل فقط مع نظام Flex-9 ذى امكانية الأشكال شديدة التركيز High Resolution Graphics .

وننوه هنا الى أن امكانية (أو ميزة) تعدد المستخدمين Multi-User وكذلك تعدد الأعمال Multitasking التى يتمتع بها نظام Uniflex تسمح لنا العديد من الاستخدامات مثل البريد الالكترونى - الحجز - تسجيل الاوامر Order Recording وجميع الخيارات الأخرى التى يمكن أن تقدمها تسهيلات النصوص المرئية Videotext

المواصفات الفنية Technical Specifications

وحدات التشغيل المعالجة : ٣ وحدات هى :

- الميكروبروسسور 6809 ويعمل بذبذبة ٢ ميگاهرتز
- الميكروبروسسور Z 80 ويعمل بذبذبة ٤ ميگاهرتز
- الميكروبروسسور 8088 ويعمل بذبذبة ٥ ميگاهرتز

- وحدة الذاكرة العشوائية RAM

- سعتها ٦٤ كيلو بايت ما عدا وحدة المعالجة 8088 فهى ١٢٨ كيلو بايت ويمكن توسيعها الى أكثر من مليون بايت .

- لوحة المفاتيح Keyboard

- تحتوى على ١٠١ مفتاح بما فيها مفاتيح التشغيل Function Keys

- التحكم فى مستطيل الدالة الضوئى Cursor - مفاتيح
(الحروف) query و مفاتيح الحاسب (الأرقام) Calculator
- الشاشة Display

وأبعادها ٢٥ × ٨٠ رمزا - ١٢ بوصة أو ببطاقات الأشكال
الملونة ٥١٢ × ٥١٢ للتلفزيون الملون .

- حاملات الأقراص

- أقراص مرنة مقاسات ٥ ¼ بوصة و ٨ بوصة
- أقراص صلبة سعة ٥ ، ١٠ ميجابايت

النظم التشغيلية : تعمل بستة أنظمة هى :

CP/M — CP/M-86 — MS-DOS — Flex-9 — UCSD

الخلاصات Conclusions

الحقيقة فان جهاز الميكروكمبيوتر GOUPIL-3 هو جهاز لطيف
جدا فى استخدامه فهو مصمم بشكل جذاب - الأقراص المغنطة تعمل
بهذه جدا - ويقدم خيارات عديدة من وحدات المعالجة - اللغات
والبرمجيات .

وهذه التشكيلة من اللغات ووحدات المعالجة تتيح للمستفيد ترتيب
(أو تنسيق) نظام ليقوم بعدد كبير من الأعمال فعلى سبيل المثال لا الحصر
نذكر منها :

- فامكاناته الكبيرة لتكوين أشكال ملونة تجعله ملائما لعمل
الاعلانات وعند استخدامه فى لغة LOGO

- يمكن استخدامه كوسيلة مساعدة لتعليم الأطفال (والحقيقة
فان بعض أجهزة GOUPIL تستخدم لمجرد هذا التطبيق فى إحدى
المكتبات العامة بالقرب من الشانزليزية .

- اللغات فورتران وباسكال تعتبر مثالية للتطبيقات العلمية داخل
المعامل ومؤسسات الأبحاث أو حتى فى عيادات الأطباء .

- وأخيرا فان مدى امكانية برمجيات التطبيقات المؤثرة
والتسهيلات الإضافية الخاصة بتعدد المستفيدين وتعدد الاعمال تجعل
هذا الجهاز يكاد يكون ملبيا لمتطلبات جميع الاعمال

ثالثاً : جهاز الميكروكمبيوتر الأمريكى C/WP. CORTEX

الميكروكمبيوتر C/WP. CORTEX الأمريكى هو ذو نظام ٨ بت ومزود بوحدة معالجة Two Processors وعلى الرغم من أن هذا الجهاز مزود بأقراص ممغنطة من النوع الصلب Hard disks ذات السعة الكبيرة إلا أنه كذلك مزود بإمكانية توصيل الأقراص الممغنطة المرنة Floppy disks عليه .

ومن أهم مميزات هذا الجهاز هو سهولة وسرعة أعمال الصيانة به .

أما من حيث التسهيلات البرمجية Software Facilities فيمكن أن تخدم قطاعاً عريضاً من الأغراض فمثلاً :

– تزويده بلغة البيسك BASIC

– تسهيلات معالجة النصوص Word Processing Facilities

– حزمة قاعدة البيانات Data Base Package

مما يجعل الجهاز ذا فائدة مباشرة للأعمال الإدارية والتجارية والقانونية . أما خدمة البرامج لعمل الرسومات والأشكال الهندسية والعلمية – بالإضافة كذلك للتسهيلات السابقة – فتجعله ذا فائدة لقطاع كبير من التطبيقات الهندسية والعلمية كذلك إذا أضفنا إلى هذا الجهاز التسهيلات البرمجية التي تتميز بسعة التخزين الكبيرة للأقراص الممغنطة الصلبة يمكن القول بأن هذا الجهاز يتمتع بمزايا تجعله من بين أجهزة المقدمة في عالم الميكروكمبيوتر اليوم وطبيعى لكل جهاز نقطة أو أكثر من نقاط الضعف – أو لنقل من وجهة نظر خاصة – لذلك سنحاول خلال هذا التحليل استعراض امكانيات الجهاز وملحقاته المزود بها مع تحليل لها ثم أخيراً طرح تصورنا للمجالات التي يمكن استغلال امكانيات الجهاز وتسهيلاته الملحق بها .

(١) المواصفات الفنية للجهاز وملحقاته والتسهيلات البرمجية المزودة بها

وحدة المعالجة المركزية CPU

الحقيقة أن الجهاز به وحدتان وليس وحدة معالجة مركزية واحدة . الأولى عبارة عن ميكروبرسور Z 80 A يعمل بنذبذة مقادراها ٤ ميغاهرتز . وميكروبرسور 6502 للتحكم فى تشغيل الشاشة .

- الذاكرة العشوائية RAM

اجمالى سعتها ١٠٤ كيلوبايت مقسمة الى :

- ٦٤ كيلوبايت مخصصة لوحدة التشغيل Z 80 A

- ٤٠ كيلوبايت مخصصة لوحدة تشغيل الشاشة 6502

- ذاكرة القراءة فقط ROM

وسعتها ٨ كيلوبايت

- الشاشة Display

سعتها ٢٥ خطا × ٨٠ رمزا

- لوحة المفاتيح Keyboard

بها ٨٣ مفتاحا بنفس اسلوب اى.ب.م IBM Style

- الأقراص الممغنطة Disks

- أقراص صلبة بسعة تتراوح ما بين ٣ - ٢٠ ميجابايت

- أقراص مرنة بسعات ٢٠٠ - ٤٠٠ - ٨٠٠ كيلوبايت

- وحدات ادخال واخراج البيانات I/O Units

- وحدة الاقران Interface الشائعة الاستخدام RS 232

(وهى وحدة اقران لربط جهازين أو أكثر على التوالى)

- وحدة اقران التوازي Centronics للجهاز الطابع Printer

- وحدة سيطرة على الأقراص الممغنطة الصلبة

Hard Disk Controller

- وحدة سيطرة على الأقراص الممغنطة المرنة

Floppy Disk Controller.

- برمجيات النظام Software System

- صورة من النظام CP/M-80 وضعته شركة C/MP

– اللغات العالية المستخدمة

– صورة أو لهجة من اللغة البيسك BASIC والتي قامت بوضعها شركة ميكروسوفت Microsoft MBASIC

– حزم البرامج التطبيقية المرفقة

– حزمة قاعدة البيانات dBase II

– حزمة معالجة النصوص التي وضعتها الشركة

C/WP CORTEX

– حزمة الرسوم البيانية والأشكال الهندسية GSS

٢ – عرض سريع لخلفيات انتاج هذا الجهاز

كم يبدو غريبا أن تولد نفس الفكرة وفي نفس الوقت لأكثر من شخص ٠٠٠ !!

فنحن الآن بصدد جهازين تقوم بتصنيعهما شركتان بدأت احدهما بيع منتجات شركات الأخرى ثم قررت تدشين (بدأ دخولها مجال التصنيع) عملها بصنع أجهزة ميكروكمبيوتر يحمل أسماءها فالشركتان :

– شركة تى كوم Tycom ذهبت لآخر الطريق وقامت بتصميم وتصنيع جهاز الميكروكمبيوتر الخاص بها .

– بينما اختصرت شركة C/WP الطريق وقامت بلصق الإشارة أو العلامة الخاصة على جهاز لم تقم بتصنيعه فالجهاز C/WP CORTEX تصنعه شركة Intel فى الولايات المتحدة الأمريكية وتقوم شركة C/WP بشحنه وتسويقه حاملا اسمها ولقد اعتبرت شركة C/WP ذلك خطوة جيدة جدا من وجهة نظر مصلحتها فلقد أصدرت جهازا يحمل اسمها وعلامتها المميزة دون أن يكلفها ذلك ملايين الدولارات فى اقامة المصانع اللازمة ٠٠ الخ .

(٣) المكونات الهيكلية للجهاز Hardware Components

(٣ – ١) الشكل الخارجى للجهاز :

– من حيث الشكل العام فيمكن القول بأن هذا الجهاز وملحقاته يمكن ضمهم فى صندوقين :

– الصندوق الأول يحمل الوحدة الأساسية وكذلك لوحة المفاتيح وهما داخل غطاء أو حقيبة من البلاستيك

– أما الصندوق الثانى ويحمل وحدات تشغيل الأقراص Disk Drives داخل غطاء أو حقيبة معدنية والجهاز متاح فى عدة ألوان ذات شكل جذاب من الأحمر الفاقع الى الأخضر الى الأصفر الذهبى الى الأبيض الناصع الى الأسود بجميع درجاته .

أما من حيث الاستخدام فهو سهل جدا كل ما عليك التوصيل – خلال كابل معد لهذا الغرض ١ – بين حامل الأقراص ولوحة المفاتيح Plug-in disk Drives & Keyboard ٢ – بعد ذلك نضع كابل المصدر ثم نوصل التيار الكهربى للجهاز ، والجهاز مزود – نجدها فى ظهره أو خلفه – بأربع بوابات ادخال / اخراج هى :

- بوابة الاقران RS 232 .
- بوابة الطابع Centronic Printer .
- بوابة للأقراص المغنطة الصلبة .
- بوابة للأقراص المغنطة المرنة .

(٣ - ٢) داخل الجهاز

من أهم المزايا الأساسية لهذا الجهاز – والتي من شأنها تنشيط مبيعاته هى سهولة وسرعة الصيانة . فعلى سبيل المثال بمجرد فك ٤ مسامير قلاووظ Screws ونزع اللوحة الأمامية التى تحيط بالشاشة يمكن الوصول الى لوحة الجهاز Printed Circuit Board لتجدها أمامك فى وضع أفقى أسفل صندوق – أو غطاء – صمام الشاشة .

ولو احتجنا مثلا الى تغير اللوحة المطبوعة فما علينا – وببساطة تامة – الا أن ننزعها من مكانها واحلالها بوحدة أخرى من خلال وضعها فى مجرى (أو مشقبيّة) Slot خاصة بذلك .

أما اذا احتاج مهندس أو فنى الصيانة مثلا لتغيير لوحة مصدر الطاقة Power Supply Board أو لوحة الفيديو فكل ما عليه هو فك ٤ مسامير قلاووظ أخرى .

أى باختصار شديد فان عملية الفك والتركيب والصيانة عملية فى منتبى البساطة واللوحة الرئيسية فى الجهاز تضم وحدتى تشغيل وكما

سبق ذكره فان الوحدة الأولى عبارة عن ميكروبروسور Z 80 A فهي مخصصة لمعالجة أمور الشاشة والأشكال الهندسية والبيانية أسرع كثيراً من أى جهاز آخر تقليدي يعلم بنظام ٨ بت .

أما من حيث ذاكرة الجهاز فاننا نرى أن مجموع سعات ذاكرات الجهاز هو ١١٢ كيلو بايت : -

- ذاكرة القراءة فقط RAM سعتها ٨ كيلو بايت

- والذاكرة العشوائية ROM سعتها ١٠٤ كيلو بايت

مرة ثانية فان الذاكرة العشوائية RAM مقسمة ما بين وحدتي التشغيل كالآتي : -

- ٦٤ كيلو بايت لوحدة التشغيل الرئيسية Z 80 A

- ٤٠ كيلو بايت منها لوحدة التشغيل الثانية 6502

- أما الجزء الثاني للذاكرة العشوائية (٤٠ كيلو بايت) والمخصص لوحدة التشغيل الثانية فهو بدوره مقسم الى :

- ٢٤ كيلو بايت منها مخصصة لظهور النقاط لتشكيل خريطة على الشاشة Bit Mapped Screen Display

- ١٦ كيلو بايت منها مخصصة للبرامج التقليدية للأشكال الهندسية Graphic Routines

أما باقى اللوحة فيتكون من شذرات TTL العادية .

(٣ - ٢) الأقراص المغنطة DISKS

يمكن استخدام عدد من الأشكال المختلفة للأقراص المغنطة مع هذا الجهاز فمثلاً يمكن استخدام الأقراص ذات الوجه الواحد (أى أن التسجيل على وجه واحد من القرص) سعة ٢٠٠ كيلو بايت من نوع Shugart أو الأقراص ذات الوجهين من نوع ذى السعات ٨٠٠/٤٠٠ كيلو بايت (قطرها ٥ ١/٢ بوصة) والبرمجيات التى تسيطر على الأقراص يمكنها قراءة أو كتابة أما : -

- أقراص ذات وجهين - كثافة مضاعفة - ٤٠ تراك (مسار دائرى) ذات السعة ٨٠٠ كيلو بايت .

ومن الممكن معرفة اذا ما كانت حاملات الأقراص المغنطة تقرأ أيا من النوعين (٤٠٠ و ٨٠٠ كيلو بايت) من ملاحظة لون الراية على أبواب

حاملات الأقراص فإذا كان اللون أخضر فهذا يعنى أن القراءة من الأقراص سعة ٤٠٠ كيلو بايت أما اللون الأحمر فيعنى القراءة من الأقراص سعة ٨٠٠ كيلو بايت .

والجهاز مزود بفكرة ذكية وهى إمكانية توصيل حاملات الأقراص ٨ بوصة فيمكن مثلا قراءة الملفات المسجلة على أقراص بحجم ٨ بوصة بتشكيل آى . أى . بى . ام IBM Format

أما بالنسبة للخيار الخاص بالأقراص الصلبة فالسعة يمكن أن تتراوح ما بين ٣ - ٢٠ ميجا بايت . وعند استخدام القرص الصلب فإن النظام CP/M (control Program for Micros) يعاد تشكيله بحيث تتغير أرقام القرص المرن من أ الى ب لتتلاءم مع حجم أرقام القرص الصلب. مثال على ذلك إذا كان القرص الصلب يستخدم الأحجام من أ - د (أ ، ب ، ج ، د) فإن أرقام القرص المرن تكون (هـ ، و) .

(٣ - ٤) لوحة المفاتيح Keyboard

توصل لوحة المفاتيح الى الوحدة الرئيسية من خلال كابل يشبه الكابل التليفونى . أما لوحة المفاتيح فهى صورة طبق الأصل من لوحة مفاتيح جهاز IBM-PC فلها ٨٣ مفتاحا مقسمة الى ٣ مجموعات . ففي أقصى يسار لوحة المفاتيح نجد مجموعة مكونة من ١٠ مفاتيح مبرمجة . يلى ذلك (أو يمين هذه المجموعة) نجد لوحة مفاتيح qwerty الرئيسية ثم بعد ذلك حاشية المفاتيح الرقمية Numeric Keypad وهى ضعف الحاشية التى تتحكم أو تسيطر على الدالة الضوئية Cursor وتختلف لوحة مفاتيح C/WP CORTEX عن جهاز IBM أن له علامة (أو راية) المفاتيح . وعند الضغط - أو لمس - أى مفتاح - فإن الميكروفون داخل الجهاز يعطى إشارة صوتية وجميع المفاتيح مزودة بإمكانية التكرار التلقائى إذا أمسكت held لمدة تزيد عن ثانية واحدة .

(٣ - ٥) الشاشة Screen

وهى تعطى أو تظهر الرموز والأشكال بوضوح تام وبسعة ٨٠ رمزا ٢٥ × خطأ أو لنقل ٦٤٠ × ٣٠٠ عنصر صغيرة (Pixel) وأهم ما يميز فى هذا الجهاز هو شدة وضوح الصور مع سرعة فائقة لرسم الخطوط على الشاشة (وهذه الزايا هى ترجع الى تزويد الجهاز بوحدة المعالجة الاضافية Additional Processor ولكن ما يؤخذ على عملية ضبط الشاشة هو أنها مزودة فقط بمفتاح للتحكم فى شدة الاضاءة Brightness ولكنها غير مزودة بمفتاح للتباين أو التناقض Contrast

(٤ - ١) نظام برهجة الأشكال Graphics Software System-GSS

باستخدام هذه الحزمة من البرمجيات يمكن انتاج أنواع مختلفة من الرسوم البيانية سواء خطية مستمرة (أو منحنية مستمرة Line Charts أو خطية متقطعة Bar Charts أو مزيج من هذه الثلاثة Scatter Graphs

وهي مبنية بالأشكال (١ ، ١ ، ١ ، ١ ، ١ ، ١ ، ١ ، ١) على التوالي :-

والحقيقة فهي حزمة متكاملة • وحجم برامج هذه الحزمة هو حوالى ٢٥٦ كيلو بايت ويبلغ عدد هذه البرامج ٢٣ برنامجا بحيث يمكن تخزين جزء صغير من الحزمة داخل الذاكرة العشوائية RAM فى أى وقت رقابة هذه الحزمة تعطينا ٨ خيارات (أو بدائل اختيارية) بما فيها توفير أو ادخار وإعادة استدعاء الأشكال من القرص الممغنط •
Call of Graphs from the disk

- انتاج Create شكل جديد New Graph

- طبع رسم أو تكوين رسومات متعددة على الشاشة دفعة واحدة •

وادخال البيانات اللازمة للأنواع المختلفة من الرسوم والأشكال يمكن تحديدها فى قائمة اختيار البيانات •

وهذه الخيارات الخاصة بمفاتيح ادخال البيانات - البيانات المأخوذة من نمط (أو موديل) طراز سوبر كالك Super Calc Type أو باستخدام البيانات الموجودة فعلا •

والخيار الخاص بالبيانات الموجودة فعلا يعنى أنه من الممكن خلق أنواع مختلفة من الأشكال من نفس البيانات دون حاجة الى إعادة نسخ البيانات المعطاة أو الداخلية •

فلو فرضنا أن مستفيدا أراد ادخال البيانات من لوحة المفاتيح مباشرة فهذه البيانات سوف تذهب الى شاشة التحرير الرئيسية Main Editing Screen وهذه الشاشة تختزن فى تركيبها - حسب نوع الرسم Chart الذى يرغب المستفيد فى تكوينه فاذا كان يرغب تكوين شكل قطاعى Pie-chart لتذهب هذه الى شاشة تحرير الرسوم القطاعية الرئيسية Main Pie Screen هنا يمكن - المستفيد - ادخال عنوان رئيسى Title وعنوان ثانوى Subtitle للرسم البيانى

وكذلك أسماء وقيم الأحدثيات Slices of the Pie وأقصى عدد من الأحدثيات يمكن استخدامه في هذا النوع من الأشكال هو ١٦ أحدثيا .

وبعد ادخال هذه الأسماء والقيم ينبغي تحديد كل من الألوان وكذلك نوعية التهشير Cross hatching المستخدمة لكل أحدثي (قطاع) ويمكن اظهار العناوين على الشاشة بأساليب وطرق وأحجام مختلفة وذلك من خلال ادخال أرقام تدل على الصفة أو الخاصية Attribute Numbers في قائمة التحرير Editing Menu والحجم النسبي وكذلك الوضع أو الموقع للشرائح بالنسبة للأشكال القطاعية (أو الشرائحية) Slices of Pie charts يمكن تحديده اما بقيم مطلقة أو بنسبة مئوية من الرسم القطاعي كله . كذلك يمكن تخزينه بترتيب تصاعدي أو تنازلي وأخيرا فمن الممكن عمل اطار Border حول الرسم بمختلف الاتساعات وكذلك الألوان والأنواع الأخرى من الأشكال ويمكن تكوينها بنفس الطريقة التي سبق شرحها ولكن الاختلاف أو الفارق الرئيسي يكمن في أن البيانات تدخل شاشة أخرى مخالفة .

ويمكن السماح برسم حتى خمسة منحنيات منفصلة وحتى ٧٥ بيانا لكل منحنى . مرة أخرى يمكن ادخال العناوين وطبعها بأبساط (جمع بنط) وأحجام مختلفة . أما المحاور Axes فيمكن أن تكون رقمية Numeric أو دورية بمقياس رسم يتعدل آليا Periodic with Automatic Scale وقد يفكر المستفيد أو يجد رغبة بعد تكوين عدد كبير من الأشكال والرسومات البيانية - في أن يضم بعضها داخل اطار واحد على الشاشة . حسنا يمكن ذلك ببساطة من خلال خيار « الأشكال المتعددة » Multiple Graphics فباستخدام هذا الخيار يمكن أن يضم من ٢ - ٤ أشكال بيانية أو قطاعية مختلفة الى أى من الخمسة تشكيلات لانتاج شاشة موحدة . وهذا الشكل يمكن بعد ذلك تخزينه داخل القرص المغنط لم حين الحاجة اليه . وبفضل الاختيار الخامس (من بين الاختيارات الثمانية الموجودة في القائمة الرئيسية لحزمة الأشكال والرسومات) يمكن الحصول على نسخة مطبوعة Hard Copy من الرسومات ومن ثم اخراج الرسومات اما على الشاشة أو راسم المنحنيات Plotter أو على الطابع Printer .

(٢ - ٤) حزمة معالجة النصوص Wordstar

حزمة معالجة النصوص الموردة مع هذا الجهاز هي النسخة المعدلة التي أنتجها شركة C/WP من حزمة معالجة النصوص Wordstar

وعند تشغيل الجهاز يمكن اختيار هذه الحزمة من القائمة الرئيسية ثم تحميلها - أى نقلها من الذاكرة الخارجية الى الذاكرة الرئيسية العاملة بالأسلوب المعتاد - وأحد التغيرات الأساسية أو الجوهرية لهذه الحزمة عن حزمة Wordstar الأصلية أن الحزمة تسجل على حامل الأقراص «ب» وهذا فى حد ذاته يجنب المستفيد مشاكل أو متاعب تغيير القرص الذى سبق التسجيل عليه كذلك هنالك تغير جوهري فى هذه الحزمة المعدلة لشركة C/WP هو أن هذه الشركة لم تنزع ولم تغير كثيرا من الشاشات المساعدة .

وجميع مفاتيح التشغيل أعيد تشكيلها كما أعيد تشكيل مفاتيح التحكم فى الدالة الضوئية المتحركة Cursor Control keys وكذلك جميع مفاتيح الكتابة أو التحرير Editing Keys فمفاتيح التشغيل يمكنها أن تقوم بـ ٣٠ عملية مختلفة ويمكن تحقيق ذلك باستخدام توليفات من كل من مفاتيح التحكم ومفاتيح الإزاحة Shift Keys

والمشكلة الوحيدة مع الجهاز اننا نحتاج الى النظر الى الرسم الخاص بملوحة المفاتيح لتحديد المفتاح الذى سوف يضغط عليه ٠٠٠ أى أن الجهاز فى صورته الحالية لم يطبع على كل مفتاح فيه أى رمز يدل على الغرض من استعماله . مشكلة أخرى ولكنها مع حزمة معالجة النصوص المزودة بها هذا الجهاز وهى أن الدالة الضوئية المتحركة Cursor تميل الى الاختفاء عند اظهار الحروف التى فيها أجزاء نازلة (أو تحت الخط مثل ... g, y, p, وهكذا) ويرجع سبب ذلك الى أن الدالة الضوئية تأخذ شكل سهم Arrow تحت الحروف التى سوف تغير ومن ثم عندما يكون أسفل حرف هو أصلا من الحروف ذات الأجزاء النازلة فتكون النتيجة أن تبدو الدالة الضوئية وكأنها تميل للاختفاء .

(٤ - ٣) برمجيات النظم التشغيلية

OPERATING SYSTEMS SOFTWARE

الجهاز C/WP CORTEX يستخدم النظام التشغيلي CP/M-80 وهو موزع للجملة Control Program for Micros - التعديل رقم 2.2 وعلى كل فإن شركة C/WP قد أجرت عددا كبيرا من التغيرات ولعل أكثرها وضوحا هو أنه بمجرد تشغيل الجهاز (توصيله للتيار الكهربى) وضبطه فإن التحكم Control يتجه مباشرة الى نظام القائمة Menu System بدلا من نظام CP/M وللقائمة الرئيسية خياران هما : -

- الخيار الأول وهو معالج النصوص Wordstar وسبق شرحه .
 - الخيار الثانى وهو نظام الخدمات (الفائدة) System Utilities
- وعند اختبار نظام الخدمات تظهر على الشاشة قائمة ثابتة تعرض أسماء البرامج المتاحة .

والخيارات الأربعة الأوائل تعطينا دليلا موسعا عن محتويات الأقراص من «أ» الى ج وعلى عكس الأمر CP/M DIR العادى وهذا يعطينا جميع الملفات المتواجدة على القرص وأحجامها كما يبين لنا حجم الفراغ المتاح (أو المتبقى) عليه . والخيار التالى لذلك يبين لنا اختصاصات الوحدة المنطقية Logical Device ولها نفس التأثير مثل البلاغ STAT DEV فى النظام.

CP/M والخيار الثالث يضم معا كلا من تنسيق القرص Disk Format مع نظم الخدمات . وعند اختيار هذا البديل تظهر على الشاشة قائمة ثالثة لتعطينا الخيارات الخاصة بتشكيل القرص فى حامل الأقراص (ب) ونسخ المسارات System Tracks وتكرار أو عمل نسخة من القرص (أ) .

والخيار الخاص بالتشكيل Format Option يمكن من تشكيل أما أقراص سعة ٢٠٠ كليو بايت - ٤٠٠ كيلو بايت - ٨٠٠ كيلو بايت أو الأقراص من حجم ٨ بوصة .

وهناك تطور أو تعديل كبير أجرته شركة C/WP على النظام CP/M ليكون نظاما مرغوبا فيه لدى المستخدمين وهو يتعلق بحالة حدوث خطأ أو عطل error فى القرص الممغنط . ففى النظام الجديد لا يستقبل المستخدم تلك الاشارة ثقيلة الظل مثل BDOS ERROR on A بل يتولى نظام الاجابة برسالة مثل اقرأ عطلا على القرص « ب الكود (أو الشفرة رقم ٥ - القرص غير موضوع فى مكانه ٠٠٠ أو الباب مفتوح ٠٠ الخ ٠٠ ومن ثم يسمح للمستخدم بالمحاولة مرة ثانية أو ليفحص العيب ٠٠ وهكذا . ولكن رغم ذلك ما زال هنالك - فى النسخة المعدلة من نظام CP/M هذا - بعض النقاط التى يعتبرها المستخدم ثقيلة على القلب مثل انه ينبغي عليه أن يجرى التحكم «ج» "C" Control كل مرة يبدل فيها القرص بآخر .

(٤ - ٤) برمجيات النظم الأخرى Other System's Software

هنالك حزم البرامج مزود بها الجهاز للرجوع اليها مثل :

- برنامج قاعدة البيانات dBase II

— برنامج قاعدة لغة بيسك بلهجة (أو تعديل) شركة ميكروسوفت
Microsoft Basic

— برنامج ملتبلا Multiplan وهو برنامج خاص باللوحة المفرودة
Spreadsheet وأخيرا يجب أن ننوه هنا — وأحقا للحق — أن النتائج
القياسية لاختبار بديل لغة البيسك MBasic المزود بها هذا الجهاز
أعطت نتائج موفقة للغاية وعلى الأخص بالنسبة للتوقيت أو زمن التنفيذ

٥ — توثيق أو مستندات الجهاز Documentation

هذا الجهاز يلحق به ٣ كتيبات هي : —

— كتيب التركيب Installation Manual ويحوى كل المعلومات
التقليدية المطلوبة لفك وتركيب الجهاز .

— كتيب نظام معالجة النصوص Wordstar Manual وقد كتب
كله بمعرفة شركة C/WP

— الكتيب الفنى Technical Manual ويبدأ هذا الكتيب بتعليم
المستفيد كيفية تشغيل الجهاز وضبطه ثم قائمة C/WP ومنه الى نظام
معالجة النصوص Wordstar ويلاحظ بساطة وسهولة هذا الكتيب
والذى يذهب بك الى حتى التفاصيل البسيطة ولكنها دقيقة مثل كيف
تمسك بالأقراص الممغنطة عند وضعها داخل الحامل Drive والعيب
الوحيد فى هذا الكتيب هو المدخل Approach فبينما نجد مدخلا جيدا
للنظام وخاصة بالنسبة للمستفيدين الذى يستخدمونه أول مرة — الا
انه ليس من السهل على الاطلاق البحث عن أى جزء من المعلومات التى
قد تكون داخل النص Text نفسه . ومن ثم فقد يكون من المناسب
أن — يلحق بهذا الكتيب فهرس أو دليل لهذا الغرض .

٦ — تطورات للمجالات التى يمكن أن تفيد من هذا الجهاز واهلحقاته

والتسهيلات المزود بها :

— اذا حللنا امكانيات هذا الجهاز من حيث مكوناته المادية Hardware
الأساسية أو الطرفية Peripherals نجد أنه مؤهل للأعمال التى تتطلب
سعة كبيرة نسبيا بالقياس بأجهزة الكمبيوتر الشخصى أو الميكروكمبيوتر
العادى — ومن ثم يرشح هذا الجهاز للقيام بأعمال ربما يقوم بها جهاز

المبنى كمبيوتر نظرا لامكانات الأقراص الممغنطة الصلبة والتي تسع حتى ٢٠ ميجابايت اضافة الى امكانات الأقراص المرنة المزود بها الجهاز . فضلا عن بساطة فك وتركيب وسرعة صيانة الجهاز وهى أحد العوامل الأساسية لتسويق جهاز ما .

— أما من حيث التسهيلات البرمجية فلعل أبرز ما يتمتع به هذا الجهاز هو حزمة برامج اخراج الأشكال الهندسية والرسومات البيانية ومن ثم فهو أحد الأجهزة الأساسية التى نرشحها لمثل هذه الأغراض مثل المجالات العلمية والهندسية وليكن مكاتب التصميمات الاستشعارية الهندسية فإذا أضفنا الى ذلك تزويد الجهاز بوحدة تشغيل اضافية Processing Unit للتحكم فى شاشة الجهاز لانتاج الأشكال والرسومات بسرعة ووضوح كبيرين لكان هذا الجهاز أحد المرشحين الأوائل لمثل هذا النوعية من التطبيقات .

— الجهاز المزود بمعرفة معالجة النصوص Wordstar بشكل معدل حسب شركة C/WP لتجعلها بصورة محببة للمستخدمين يجعل استخدامه لهذا الغرض من أهم الاستخدمات .

— هنالك اضافة الى كل ذلك - تسهيلات برمجية أخرى - ترفع من جدوى استخدام الجهاز وان لم تكن أساسية بالدرجة الأولى فيه مثل البرامج الحاسوبية مثل برنامج Multiplan وبرنامج قاعدة البيانات dBase II

— وأخيرا حقيقة أن اختبارات زمن تنفيذ أوامر لغة Mbase II أعطت نتائج طيبة للغاية لابد وأن تكون نقطة لصالح هذا الجهاز عند اقتضاء أغلبية البرمجة بهذه اللغة .

رابعة : جهاز الكمبيوتر الشخصى اليابانى A NEC-PC 8201 :

(١) المواصفات الفنية للجهاز وملحقاته والتسهيلات المزودة بها

— وحدة التشغيل الرئيسية CPU

— عبارة الميكروبرسور (CMOS) 80 C 85

والذى يعمل بذبذبة مقدارها ٢.٥ ميجاهرتز

— الذاكرة العشوائية RAM

— سعة ١٦ كيلو بايت ويمكن توسيعها الى ٦٤ كيلو بايت.

- خراطيش Cartridges (من أقراص الذاكرة العشوائية)
يمكن توصيلها وبسعة ٣٢ كيلو بايت

- ذاكرة القراءة فقط ROM

- سعة ٣٢ كيلو بايت ويمكن توسيعها داخليا الى ٦٤ كيلو بايت

- الشاشة المرئية Display

- ٨ خطوط × ٤٠ رمزا Character

- أو ٦٤ × ٢٤٠ عنصر صورة Picture element-Pixel

- ١٩١٢ × ٥٠٤ مم من مصفوفة السائل المتبلور LCD

- لوحة المفاتيح Keyboard

- بها ٦٧ مفتاحا بما فيها ٥ مفاتيح تشغيل (تغطي ١٠ أغراض)
+ ٤ مفاتيح لتحريك الدالة الضوئية المتحركة على الشاشة Cursor
أما الرمز الخاص للأشكال البيانية والهندسية فيمكن الوصول اليه من
خلال مفتاح GRPH

- الذاكرة الخارجية External storage

- أقراص ذاكرة عشوائية RAM وكاسيت (سرعة ٦٠٠ بت / ثانية
600 Baud)

- الإدخال / الإخراج Input/Output I/O

- باستخدام بوابات القارئات المتوازية Centronics

- باستخدام بوابة القارئات المتوالية RS 232

- الكاسيت

- الشفرة القضبائية Helwett Packard (H-P) Bar-Code

- فيش برج ذات ٦ ، ٨ أطراف 6, 8. Pin Berge Sockets

(وتشبه فيش التليفونات الحديثة)

- البرمجيات المصممة داخليا في الجهاز نفسه Built-in Software

- برنامج النصوص TEXT وهو معالج للنصوص ومبسط جيد

— برنامج الاتصالات TELCOM ويجري الاتصالات من خلال البوابة
RS 232

— البرامج التطبيقية والتطبيقات عامة

- حاسب للجيب Calculator
- تنسيق الطبع Print Formatter
- حافظة الاستثمار Investment Portfolio
- التنبؤ الخطي Linear Forecaster.
- تقدير القروض Loan Evaluator
- حافظ الجداول Schedule Keeper
- تحديد (تعريف) الرموز Character Definer
- متابعة حساب البنك Bank Backup
- التحويلات المصرفية Inter Bank File Transfer.
- برنامج محطة الاتصال الطرفية Terminal Mode Accessor.
- قارئ الشفرة القضبان Bar-Code Reader.
- برنامج موسيقى Music
- لعبة الدبابات Tank Game
- لعبة الثعبان Snake

(٢) قصة ولادة الجهاز NEC PC 8201 A

لاخراج هذا الجهاز الجديد الى الوجود قصة طريفة نقصنها لعلنا
نستشف منها ما نستطيعه لعل اى منا يصادفه ما حدث وكانت نتيجتها
ولادة جهاز كمبيوتر ذى فعالية مؤثرة .

فى منتصف عام ١٩٨١ كان المستر « كاي نيشى » وهو مدير شركة
اوييتا لتصميم برامج خصيصا لاجهزة الميكروكمبيوتر واجهزة الكمبيوتر
الشخصى واسمها ميكروسوفت Microsoft أثناء سفر السيد نيشى —
وهو كذلك أحد مؤسسى شركة ASC II اليابانية — الى طوكيو عندما
قابل — مصادفة — رئيس شركة كيوكيرا — وهى إحدى الشركات الرائدة
فى صناعة أشباه (أو أنصاف) الموصلات Semiconductors

وأخذ السيد نيشي يصف له - أحلامه وتتلخص فى صناعة كمبيوتر شخصى صغير الحجم مع لوحة مفاتيح بالحجم الكامل ومزود بشاشة كبيرة بحيث يمكنها اظهار Display عدة جمل Software وله ذاكرة تسع أربع صفحات • ويكون الجهاز قادرا على توفير الطاقة ذاتيا لمدة ٢٠ ساعة أو شيء من هذا القبيل •

ولقد خلقت هذه الأحلام أو الأفكار رئيس شركة كيوكيرا لدرجة جعلته يدعو السيد نيشي ليصف هذه الأفكار أمام مديرى ورؤساء الأقسام بشركة كيوكيرا وبعده قررت شركة كيوكيرا المضى قدما وفورا - لانتاج هذا الحاسب وقامت شركة ميكروسوفت بتنفيذه عقد الخدمات البرمجية Software وخلال عام واحد كانت تقدم تصميم هذا المولود - أقصد الجهاز الجديد الى مؤسسة تاندى Tandy Corp وتولت مؤسسة تاندى مهمة اخراجه الى حيز الوجود وتم ذلك وحمل المولود الجديد اسم موديل Model 100 فى مارس ١٩٨٣ الا أن مؤسسة تاندى لم تكن الشركة الوحيدة التى اكتشفت مزايا هذا الجهاز الهام والمفيد فمثلا شعرت شركة NEC فى اليابان أنه - وباجراء بعض التعديلات فى التصميمات يمكنها أن تبيع نفس الجهاز •

وأصبح الجهاز الذى تنتجه شركة NEC يحمل الاسم NEC-PC-8201A هو النسخة المقابلة للجهاز بعد ادخال بعض التعديلات على جهاز تاندى Model 100 الا أن هنالك ميزة كبيرة يتمتع بها جهاز شركة NEC هو أنه يمكن أن يستوعب خراطيش Cartridges من الذاكرة العشوائية ذات مصدر ذاتى للطاقة الكهربائية وأنها قابلة للتبديل Exchangeable

(٣) الشكل العام للجهاز NEC-PC 8201 A ونظرة لمستقبله

فى الأسواق

فى الواقع ان هذا الجهاز PC-8201 A يعطى انطباعا حسنا جدا عند رؤيته فهو أنيق المظهر وألوانه من درجة « الكريمنى » أو البنى الفاتح • أما لوحة المفاتيح فهى بالحجم الكامل ذات شكل جذاب ومريح والشاشة مريحة جدا للعين بخطوطها الثمانية التى تسع ٤٠ رمزا بحجم كبير نسبيا •

ويرى الكثيرون « أن الحد الفاصل فى رواج - أو عدم رواج - هذه النوعية من الأجهزة حاليا هو سعر البيع فشدرات CMOS تستخدم بكثرة والجهاز ذو سعة ١٦ كيلو بايت قد يتكلف أكثر من ٨٠٠ دولار أمريكى

أما خراطيش Cartridges الذاكرة العشوائية تتكلف الواحدة منها أكثر من ٣٠٠ دولار .

لذلك من المأمول أن تتمكن شركة NEC من النزول بسعر خراطيش الذاكرة العشوائية في أقرب فرصة تتاح لها حيث أنها تمثل الجانب الأكثر تحديدا لسعر الجهاز وإذا نجحت الشركة في ذلك فالشواهد تقول أن في هذه الحالة سيندفع الكثيرون بدءا من الصحفيين والمراسلين وأطباء المستشفيات ومنديبو المبيعات المتجولون لشراء هذا الجهاز .

٤ - المكونات الهيكلية (المادية) للجهاز Hardware

الجهاز PC-8201 A سهل الحمل صغير الحجم اضافة الى اكتفائه الذاتي لتوفير الطاقة الكهربائية التي يحتاجها بفضل بطاريات قلوية Alkaline وذاكرته العشوائية RAM ذات السعة ١٦ كيلوبايت لذا فهو يستطيع العمل لمدة ١٨ ساعة متواصلة قبل إعادة شحن البطاريات .

ويضم الجهاز لوحة مفاتيح بها ٦٧ مفتاحا وشاشة تتسع الى ٨ خطوط كل يسع ٤٠ رمزا Character أو من زاوية أخرى يمكن اعتبار الشاشة تتسع مصفوفة أبعادها ٦٤ × ٢٤٠ من النقط المنفصلة والتي يمكن عنوانتها Individual Addressable Points ويزود الجهاز بسبعة بوابات للاتصال الخارجى متضمنة البوابات : -

- للاتقارن المتوالى Serial Interface وهي RS-232

- للاتقارن المتوازى Parallel Interface من نوع سنترونيكس Centronics

- للكاسيت DIN Cassette

- فيشة قارئ الشفرة القضيائية لهلويت باكارد

Helwett Packard Bar-Code Reader Socket

وكل من هذا البوابات لها غطاء بلاستيك أنيق وهذا النظام المزود بمجرى Slot ذي ٤٨ طرف Pin لتوصيلة خراطيش الذاكرة العشوائية RAM Cartridges وهذا من شأنه أن يجعلنا نشك أو نتوقع أن تكون نوايا الشركة استخدامها - وقد يكون ذلك قد تحقق فعلا عند نشر هذا الكتاب - لتوصيل مهمات تخزين (ذاكرة) خارجية للبيانات بالجهاز نفسه مستقبلا !!

أما ذاكرة الجهاز PC-8201 A فهي من نوع CMOS المجهزة ببطارية احتياطية أو بمعنى أن جميع المعلومات المختزنة داخل الجهاز يمكن حفظها طالما أن الطاقة الكهربائية متوافرة .

وفي حالة جهاز - كهذا - ذي ذاكرة عشوائية RAM ذات سعة ١٦ كيلوبايت فإن بطارية من النوع النيكل - كاد ميوم يمكنها الإبقاء على الذاكرة حية Alive لمدة تصل إلى ٢٦ يوما دون الحاجة إلى مصدر طاقة آخر . ويقل الرقم إلى ٧ أيام فقط في حالة الذاكرة سعة ٦٤ كيلوبايت .

والجهاز يضم ذاكرة قراءة فقط ROM سعتها ٣٢ كيلوبايت تضم من :

- مترجم للغة بيسك Basic

- برامج اتصالات Telecom Programs

- برامج نصوص Text Programs

يضاف إلى ذلك ذاكرة عشوائية سعة ١٦ كيلوبايت لاستخدام المستفيد نفسه . وفي الحقيقة فإن الجزء الذي يستغل من ذلك هو ١٢ كيلوبايت فقط حيث أن نظام التشغيل يحتجز مكانا أكبر مما يحتاج في الوقت الحالي وقد يكون ذلك تحسبا لأي توسع مستقبلي في النظام ٩٩ ٠٠٠

ويمكن الوصول إلى الفيش Sockets بنزع الغطاء من ظهر الجهاز . حيث نجد بجوارها فيشة إضافية للذاكرة القراءة فقط ROM والتي يمكن أن توضح فيها خرطوشة بديلة لنفس الذاكرة ROM

ويمكن توسيع الذاكرة الداخلية إلى ٦٤ كيلوبايت وسعة الوصلة الخارجية External Plug للذاكرة العشوائية هو ٣٢ كيلوبايت . والذاكرة مرتبة بشكل بانك (مجموعة) Banks سعة كل منها ٣٢ كيلوبايت بحيث يمكن لاثنتين منها أن يعملتا في وقت واحد .

وكل مجموعة (بانك) يمكن أن تحتوي على حتى ٢١ ملفا منفصلا والمجموعات Banks أرقام ٢ ، ٣ لهما مفتاح Switch يتولى حماية - أو وقاية - محتوياتهم من الكتابة فوقها « وبالتالي يمكن حماية المعلومات المختزنة داخلها من الطمس أو الإزالة » وفي الأحوال المعتادة تكون ذاكرة قراءة فقط ROM تعمل مع واحدة من مجموعات الذاكرة العشوائية One of RAM Banks أنه من الممكن إعادة الترتيب بحيث يمكن أن تعمل مجموعتان Two Banks من الذاكرة العشوائية بدلا منها .

وخرطوشة الذاكرة العشوائية - أو لنقل قرص الذاكرة العشوائية ،
يعمل بشكل طبيعي ودون مشاكل . وكل ما فى الأمر عليك أن تدخل
طرف التوصيل Plug الخاص بالقرص داخل مشقبيّة Slot الجهاز
وتضغط على الزر SHIFT ثم تشغيل المفتاح رقم 5 والمفتاح CTRL
وهذه العملية التي تشبه عملية تشكيل قرص Formatting a disk
والتي يطلق عليها عملية الحذاء البارد Cold Boot نحتاجها فقط عند
أول مرة تستخدم فيها خرطوشة RAM

وحيث أن هذه العملية خطيرة بدرجة كبيرة بمعنى أنه لو حدث
أن ارتبكت أثناءها فقد تجد نفسك - وببساطة أنك محوت أو طمس
erased خطأ مجموعة Bank آخر ... !!

لذا ينبغي أن تتأكد أن جميع الملفات داخل الذاكرة مخزنة -
وبأمان تام - على كاسيت (خارجي طبعاً) قبل البدء فى تشغيل قرص
الذاكرة العشوائية .

وتحتوى لوحة المفاتيح Keyboard على جميع المفاتيح التي يمكن
أن تتخيلها أو تتوقعها مثل Qwerty, CTRL, ESC, TAB, ... etc.
مضافا إليها عدد آخر .

وقد يالّف البعض منا طريقة التحكم «ج» "C" Control عند الرغبة
لايقاف برنامج ما أثناء تشغيله إلا أن جهاز PC-8201 A إضافة الى تزويده
بتسهيلات التحكم «ج» فإنه مزود كذلك بمفتاح ايقاف Stop Kep
كذلك . وهو دون شك وأفضل عند الرغبة فى ايقاف برنامج
تشغيله .

وجدير بالذكر فإن الجهاز المقابل له والذي تنتجه شركة Tandy
- مزود بمفتاح ايقاف مؤقت Pause يوقف (يعلق) تنفيذ
البرنامج مؤقتاً . وعندما تضغط على مفتاح التشغيل يبدأ كل شيء من
حيث أوقف .

ومن خلال خمسة مفاتيح يمكن للمستفيد من الولوج الى عشرة
عمليات تشغيلية يحددها بنفسه . كما أنه مزود بتحكم فى المستطيل
الضوئي المتحرك على الشاشة Cursor من خلال تحكم معد بشكل
عنقودي (شرق - غرب - شمال - جنوب) .

أما إذا نظرنا لمفاتيح الجهاز قد نجد أن وضع المفاتيح التقليدية :
ادخل (ضح) Insert — أطمس (امح) Delete الرسومات
والأشكال Graphics أو مفتاح المسافة Backspace وعند ذلك الحد
يبدو الأمر منطقيا ولكن ما يبدو غريبا مع هذا الجهاز هو مفتاح « الصق
PASTE » وهذا المفتاح يسمح للمستخدم باستعادة جزء محدد من نص
سابق ولصقه بقائمة Retrieve البرنامج الشغال .

ومفتاح الأشكال أو الرسومات GRAPHICS يمكننا من استخدام
٩٣ رمزا شكليا Graphic Characters تسعون (٩٠ منها يمكن أن
يحددها المستخدم بنفسه إضافة إلى ٣٥ رمزا يمكن للمستخدم أن يحددها
كذلك ويتوصل إليها من خلال الأمر CHR في لغة بيسك Basic

وهذا الجهاز — مثله مثل معظم لوحات مفاتيح أجهزة الكمبيوتر
(والشخصي على وجه الخصوص) اليوم يتكرر مفتاحه تلقائيا إذا
أمسكناه لمدة تزيد عن الثانية الواحدة والسمة غير المألوفة في هذا الجهاز
أن المفاتيح Home Keys لها نتوءات — أو بثرات Pimples (صغيرة
لتساعدك في وضع أناملك على أصابع الجهاز لتكتب ... !!) .

أما الشاشة فقد تكونت — أو صنعت من مصفوفة سائل متبلور
Liquid Crystal Matrix وهي كبيرة بدرجة معقولة ولو تم وضع
نفس أحجام الرموز على الشاشة من النوع التقليدي لكان قياسها ١٥
بوصة عرضا ويمكن أن تظهر على الشاشة كلا من الرموز الملحقة العلوية
والسفلية Upper and Lower Case Charac.

وينصح كتيب التعليمات الخاص بالجهاز أن نتحاشى أو نتجنب
الضغط الزائد على الشاشة كما يوصى بأن درجة البرودة الزائدة جدا
قد تؤدي إلى تجميد الشاشة Freezing .

وجدير بالذكر أنه من الممكن — وبدون عناء — أن نوصل هذا الجهاز
إلى المسجل الكاسيت باستخدام الكابل المورد مع الجهاز لهذا الخصوص
وإذا كنت تستخدم مسجلا دقيقا (صغيرا) Miniature Tape Record
فسوف تحتاج في هذه الحالة إلى شراء واحد أو اثنين Adapters

وقد أمكن — أثناء اختبار فعالية الجهاز — عمل حديث أو حوار بين
هذا الجهاز من خلال وسيط اتصال Modem إلى جهاز بريتش لياند
كمبيوتر British Leyland Comp. كما أنه بتزويده ببرنامج (حزمة)
الاتصالات TELCOM يمكنك تغيير شكل البوابة RS 232 ولكن يتطلب
ذلك منك في هذه الحالة تحديد كل من : —

- معدل انتقال البت Bits فى الثانية (Baud Rate)
- عدد البت Bits لكل رمز (Bits per Character)
- اختبار الزوجية والفردية Parity check
- البت Bit الخاصة بالايقاف Stop Bits
- قنوات الاتصال هل فى اتجاه أو اتجاهاين Half or full Duplex

علاوة على تفاصيل أخرى سيرد ذكرها عندما نتعرض لحزمة البرامج TELCOM ويمكن تغذية الجهاز بالطاقة الكهربائية من خلال ٤ بطاريات من الحجم AA فباستخدام نظام الذاكرة العشوائية RAM System يمكن للبطاريات القلوية أن تعطينا ١٨ ساعة من العمل • وبديل لذلك يمكن شراء بطاريات يمكن إعادة شحنها من نوع النيكل كادميوم وهو متوافر كذلك لدى شركة NEC وتعطيك هذه البطاريات ٥ ¼ ساعة من التشغيل فى الشحنة الواحدة • وفى هذه الحالة يمكنك - وباستخدام المصدر الكهربى بمنزلك أو مكتبك - شحنها باستخدام وحدة محول/مقوم (Adapter) يعطى خرجا ٨.٥ فولت تيار مستمر الا أن عملية الشحن نفسها تستغرق حوالى ٤٨ ساعة ١١٠٠٠

أما البطارية فيمكن إعادة شحنها حوالى ٥٠٠ مرة قبل استهلاكها واضطرارنا لاستبدالها • وقد يكون استخدام بطاريات من النوع Duracell Batteries وهى تتكلف حوالى ٣٠ سنتا امريكا مقابل كل ساعة استخدام للجهاز أكثر اقتصادا وهو ما ينصح به بعد المتخصصون •

ولاطالة عمر البطاريات الى أطول فترة ممكنة فإن الجهاز يفصل الكهرباء تلقائيا بعد عشر دقائق من الايقاع وحتى دون الضغط (أو الضرب) على مفتاح الفصل • ولكن هذا الفصل التلقائى بعد العشر دقائق لا يتحقق فى حالة تشغيل برنامج بلغة بيسك أو بحزمة البرامج Telecom وفترة العشر دقائق هذه يمكن تغييرها من مدى دقيقة واحدة الى ٢٥٥ دقيقة باستخدام أحد أوامر بيسك A Basic Command

وأخيرا فإن الجهاز مزود بساعة زمنية لبيان الثانية - الدقيقة - الساعة - اليوم - الشهر والسنة •

أما التغيير فيمكن أن يتم من خلال أوامر بيسك

TIMES and DATES

٥ - التسهيلات البرمجية ونظم التشغيل Software and Operating System Facilities

(٥ - ١) برنامج معالجة النصوص TEXT

وهو برنامج مصمم داخل الجهاز Built-in Prog. ويتيح تسهيلات كثيرة تجعله يماثل جهاز معالجة النصوص Wordprocessor وعلى سبيل المثال نجد داخل هذه الحزمة التسهيلات التالية :

- ادخال النصوص TEXT Entry

- اقطع والصق Cut and Paste

- تحكم فى الدالة الضوئية التى تتحرك على الشاشة .

والتحكم فى الدالة الضوئية يسير سيرا طبيعيا ولكن لو استخدم هذا التحكم مع استعمال مفتاح الازاحة Shift Key فان هذه الدالة Cursor تتحرك فى هذه الحالة يمينا أو يسارا أو لأعلى أو لأسفل لمسافة كلمة واحدة فى المرة الواحدة على الشاشة .

والبرنامج TEXT يعمل دائما فى وضع الادخال Insert Mode الذى يعنى أن النص الذى يتبع وضع الدالة الضوئية المتحركة يزاح الى اليمين ليحتل مداخل جديدة . أما مفاتيح الطمس أو الازالة وترك المسافة Delete and Backspace فهى تمحو الرموز أسفل والى يسار الدالة الضوئية المتحركة على التوالى .

لذلك يبدو لنا - أنه يكاد يكون من المستحيل أن نفقده أو نضيع البيانات - مصادفة أو عرضا باستخدام هذا الجهاز حيث أن الازالة أو الطمس لا يتم الا بفعل متعمد .

أما تسهيلات القطع واللصق Cut and Paste فهى شئ غير عادى - بالنسبة لمعالج نصوص بحجم هذا الجهاز . فمثلا يمكنك أن تضع علامة Mark أى كتلة Chunk من النص ثم بعد ذلك أما أن تقطع هذا الجزء أو الكتلة أو تعيده نسخه (كتابته) من المستند الى ذاكرة مرحلية يطلق عليها « ذاكرة المصقات » Paste Buffer والتى يمكن قراءتها (أى نقلها) الى وضع جديد . ومحتويات هذه الذاكرة المرحلية يمكن استرجاعها Retrieved عندما يطلب أى برنامج لمخلات من لوحة المفاتيح . وهذا فى حد ذاته يمكن أن يوفر علينا ما قد يحدث من ارتباك نتيجة خلط المعلومات والبيانات . بل كل ما على المستخدم (أو مستخدم البرنامج) هو أن يضرب (يضغط) على مفتاح اللصق Paste Key ثم استدعاء ما يحتاجه من الرسالة مهما كان طولها .

وبرنامج معالجة النصوص TEXT يمكن أن يستخدم لايجاد - او تكوين - ملف برنامج التحميل الاصل Initial Program Loader IPL والذي يمكن أن ينفذ حال تشغيل الجهاز . وهذا يذهب الى مدى حتى أبعد من ذاكرة المصقات التي ورد ذكرها قبالا . فيمكن للمستفيد - أو مستخدم الجهاز - أن يضع قائمة بتتابع كامل للأوامر في ملف ويقوم الجهاز بتنفيذ كل أمر منها قبل أن تعود السيطرة مرة ثانية للمستفيد نفسه .

ولنصور امكانية النظم التي تعمل على هذا الجهاز سنصف فيما يلي ما حدث مع أحد المتخصصين (ولتجربته بنفسك اذا كنت تعمل على هذا الجهاز) : -

- ١ - قام باستدعاء برنامج معالجة النصوص TEXT
 - ٢ - ثم قام بكتابة BASIC على السطر الأول
 - ٣ - ثم تبع ذلك بكتابة برنامج قصير من عدة سطور بلغة بيسك
 - ٤ - ثم كتابة الكلمة RUN
 - ٥ - وأخيرا كتابة كلمة MENU لكي يعود الى القائمة الأصلية
 - ٦ - ثم فصل الكهرباء عن الجهاز ثم أعاد توصيلها وتشغيل الجهاز
- هنا نتساءل ماذا حدث بعد فصل الجهاز ثم إعادة تشغيله ؟

اليك تتابع ما حدث بالضبط :

- ١ - قام بتحميل النظام أو المترجم بيسك BASIC
 - ٢ - ثم تنفيذ هذا البرنامج القصير المكتوب بهذه اللغة .
 - ٣ - ثم عاد بعد ذلك الى أصل القائمة التي كان ينفذها أصلا --
- أي قبل تدخل هذا المتخصص الذي قام بهذه التجربة .

ليس هذا شيء طريف وحسنة تضاف الى امكانيات الجهاز وملحقاته من التسهيلات البرمجية !!

وبرامج بيسك يمكن كتابتها بطريقة البرنامج TEXT أو بلهجة بيسك نفسها . وفي الحقيقة فان سمة طريقة من سمات منتجات شركة NEC هي أنه يمكن أن تقوم بفصل وتوصيل الجهاز بين الحالتين Modes

اثناء تطوير أو انتاج برنامج ما • ومن ثم فيكون لك ميزة القدرة على اختيار مفردات البرنامج Program's bits بينما - وفى نفس الوقت - الولوج Access to الى تسهيلات لتحرير البرنامج أكثر قوة ومقدرة وهى لهجة TEXT التى تعتبر احدى لهجات بيسك •

وأخيرا فهناك احدى التسهيلات المزودة بها لهجة TEXT وهى أمر البحث Search Command والتى تدعك تبحث عن حلول تتابع تختاره من الرموز (حتى ٢٤ رمزا) وفى امكانك أن تغير النص وتستمر فى البحث عن نفس السلسلة String بالأمر التالى (الذى يليه) •

(٥ - ٢) برنامج الاتصالات TELCOM

وهو برنامج مصمم كذلك داخل الجهاز Built-in Program وهو يسمح بتهيئة بوابة الأقران RS 232 للطابع Printer وسيط الاتصال Modem - أى جهاز كمبيوتر يمكن توصيله - أو مهما يكن معك على الطرف الآخر •

والنظرية فى الحقيقة تثير الدهشة فهى تسمح لك بتوصيله الى تشكيلة واسعة من أجهزة الكمبيوتر دون الحاجة الى تغيير أى شئ فى المهمات أو المعدات المستهدفة •

ولكن نصيحة توجه هنا وهى « لا تشتري الجهاز قبل الاطمئنان الى انه يمكنه التحدث الى مهماتك الالكترونية •

وعلاوة على الشكل والتنسيق الذى ذكر قبلا فيمكنك اختيار ما اذا كان التشغيل بنظام قنوات الاتصال ذات الاتجاه الواحد Half Duplex أو على الاتجاهين Full Duplex مع امكان استخدام تسهيلات الصدى Echo Facilities لارسال كل البيانات المتلقاه Received الى الطابع •

(٥ - ٣) : نظام التشغيل Operating System

وهو جزء من البرمجيات المصممة كجزء من الجهاز Built-in Software والتى تسمح للمستخدم من تنفيذ برامج والتعامل مع ملفات وهو يوفر أو يتيح التسهيلات التالية :

- طمس أو محو الملف (قتلته Kill)

- إعادة تسمية ملف Rename

- طبع محتويات المستندات List من خلال بوابة Centronics

- توفير ملف للكاسيت Save
- تحميل ملف من الكاسيت Load
- تشغيل مجموعات الذاكرة Banks
- تكوين أو توليد ملف للتحميل الأول Set IPL
- تكوين أو توليد ملف لايقاف ملف سبق تشغيله آليا

وأيضا كان المستفيد - على مستوى القائمة Menu Level لنظام التشغيل Operating System فيمكنه تحميل برنامج والملف المصاحب له بسهولة بوضع الدالة الضوئية المتحركة Cursor على اسم الملف ثم الضغط على الزر Return

(٥ - ٤) لغة بيسيك BASIC

وهي لا تختلف كثيرا عن اللغة MBASIC النمطية التي تفضلها شركة ميكروسوفت Microsoft فيما عدا أنها تسمح بالكتابة الكاملة للشاشة . كذلك هنالك حذف للكلمات WHILE, WEND TRON, TROFF

ولكن هذا قد لا يكون ذي أهمية كبيرة مثل عدم توافر الأمر الخاص بترقيم الخط آليا AUTO في مقابل ذلك . فان لهجة بيسيك والتي تسمى هنا N 82 BASIC لها اضافات تستحق الاهتمام فمثلا هنالك أمر يمكن المستفيد من فتح OPEN البوابة RS 232 بينما هنالك أوامر Command أخرى تمكن أو تشل المقاطعة منها ثم يتحول التحكم الى استخدام الأمر ON COM GOSUB وهنالك أوامر أخرى لوضع أو كشف مكان الدالة الضوئية المتحركة Cursor على الشاشة فمثلا الأوامر PSET, PRESET ويمكن أن تضع Set On أو تلغى Set off نقطة ما على الشاشة أما الأمر Screen فيفرض أو يملأ ظهور علامات (أو عناوين) مفاتيح التشغيل (والتي تحدد بالأمر KEY) على الشاشة .

والأمر SPACE يمكنك من طبع أو ترك - عدد من المسافات والأمر STRING يتيح لك أن تكرر طبع الرمز والأمر SOUND يتيح سماع موسيقى .

ليس ذلك فحسب بل يمكنك كتابة أوامر - أو برامج - بلغة الجهاز لدينا Machine Language باستخدام الأمر EXEC

كذلك هنالك أمر له « صفة السرية » وهو الأمر MAXFILES
فيمكنك أن تحدد رقما في النظم التشغيلية عن أقصى عدد من الملفات
يسمح لك بفتحها في نفس الوقت .

أما الأمر POWER فمعناه اغلاق - أو قطع الكهرباء بالجهاز .

٦ - البرمجيات التطبيقية

أعلنت الشركة الصانعة مجموعة من البرامج التطبيقية زودتها مع
هذا الجهاز على كاسيت وقامت بشرحها في كتيب (دون مقابل) وهي :

(٦ - ١) حاسب الذاكرة Memory Calculator

وهو برنامج يجعل الجهاز مجرد آلة جيب حاسبة فيقوم بالعمليات
الحسابية الأساسية من جمع وطرح وضرب وقسمة ٠٠٠ الخ شأنه شأن
أي حاسب جيب عادى إضافة الى امكانية الجهاز لقبول سلسلة String
من ١٠٠ عملية حسابية .

(٦ - ٢) مشكل أو مكون النص TEXT Formatter

وهو مصمم ليجعل شكل الطباعة المخرجة Output Print
تبدو بشكل جميل فمثلا يمكن - باستخدام هذا البرنامج - تحديد حجم
الصفحة - الهوامش ٠٠ الخ .

وباستخدام هذا البرنامج يمكن تقسيم الكلمات بشكل غير مألوف
مثلا وازدواج (مضاعفة) كلمات أخرى وهكذا .

(٦ - ٣) : حافظة الاستثمار Investment Portfolio

ويمكن اعتبار هذا البرنامج مفيداً إذا لم يكن مطلوباً ادخال جميع
التفاصيل الاستثمارية كسلسلة من بلاغات البيانات DATA Statements
مباشرة الى البرنامج . وهذا البرنامج يسمح للمستفيد بالاحتفاظ بحتى
٥٠ ذخيرة (أو مؤونة) أو الاستثمارات الأخرى باستخدام سعر الشراء
والبيانات الجارية للسوق ويمكن البرنامج كذلك من اخراج النتائج أما
مطبوعة أو على الشاشة فقط .

(٦ - ٤) : التنبؤ الخطي Linear Forecaster

وهو يقبل تتابعاً من البيانات التاريخية (الماضية) ثم يتنبأ بقيم

مستقبلية أما النتائج فيمكن اخراجها على شكل أرقام أو على أشكال رسوم
جدولية (خطوط مستقيمة) .

(٥ - ٦) : تقييم القروض Loan Evaluator

وهو يقوم بحسابات المتغيرات الضائعة (المفقودة) فى قروض
ما متى أعطيت قيم المتغيرات الثلاثة الأخرى والمقصود بالمتغيرات الأربعة
هو الأصل - الفائدة - اعادة الدفع Repayment ثم الفترة (المدة)
وتخرج النتائج على شكل جداول يمكن اخراجها مطبوعة أو على الشاشة
وبشكل عام يمكن اعتباره برنامجا لا بأس به .

(٦ - ٦) : حافظة الجداول Schedule Keeper

يتيح هذا البرنامج البحث عن النتيجة لى شهر خلال السنة
الجارية .

(٧ - ٦) : تحديد الرمز (تعريفه) Character Definition

وهو يستخدم لتحديد رموز الأشكال فهو يتيح للمستخدم مصفوفة
كبيرة واضحة ليضع عليها الرموز التى يرغبها ويمكن تخزين مجموعة من
رموز الأشكال عليها لاستخدامها مستقبلا .

(٨ - ٦) : وقاية مجموعات الذاكرة وتبادل الملفات فيما بينها

Bank Backup and File Transfer Between Banks

(٩ - ٦) : اختيار طريقة عمل المحطة الطرفية

Terminal Mode Selector

اقتصادا للجهد فى اعادة تعريف (أو تحديد) خواص الاتصالات
لمهاتك المختلفة وكذلك وسيط الاتصال Modem - الجهاز الطابع -
الكمبيوتر. الآخر . . . الخ فان هذا البرنامج يقوم بتخزين ملف عن
المهمات وخواصها . والحقيقة فان أهمية هذا البرنامج تبدو واضحة عند
احتياجنا للاتصال - وبصفة مستمرة أو دائمة - بعدة أجهزة أو مهمات .

(١٠ - ٦) : قارئ الشفرة القضبانية Bar Code Reader

(١١ - ٦) : برنامج الموسيقى Music Program

ومن خلال هذا البرنامج يمكن استخدام مفاتيح الجهاز كأصابع

البيانو Piano وهو يخزن بعض الجمل الموسيقية .

(٦ - ١٢) : لعبة الدبابات Tank Game للأطفال والكبار

(٦ - ١٣) : لعبة الشعبان

ويحتل كل برنامج فيها ما بين ٤ - ٨ كيلوبايت من الذاكرة

رؤيا لاحتمالات مجالات استخدام هذا الجهاز مستقبلا

من العرض السابق لامكانيات الجهاز والتسهيلات المزود بها يمكن أن توقع المجالات التالية لاستخدامات هذا الحاسب مثل :

- الاستفادة في الأعمال المحاسبية والتجارية (حسابات عادية - حسابات القروض - متابعة تحويلات البنوك) .

- إعادة تشكيل النصوص (التشكيل - امكانية القطع واللصق ٠٠٠)

- يفيد في كثير من مجالات الأعمال الادارية والسكرتارية وما شابه .

- خدمة رجال الأعمال والمهتمين بمتابعة الاسواق مثلا - لما يتيح من برامج التنبؤ المستقبلي اعتمادا على المعطيات السابقة .

- في حالة نجاح الشركة الصانعة في تخفيض تكلفة وحدات الذاكرة العشوائية فلا بد وأن يعود ذلك لصالح المستفيدين لتخفيض سعر الجهاز وفي هذه الحالة يمكن لكل من الصحفيين والمراسلين - أطباء المستشفيات - مندوبي المبيعات المتجولون الاستفادة - من امكانيات الجهاز بأقل تكلفة ممكنة (جهاز سهل الحمل رخيص الثمن ٠٠٠)

- يمكن تزويد الأقسام أو الفروع في المؤسسات الكبيرة بهذا الجهاز مع الاستفادة من برنامج وسائط الاتصال المزود به الجهاز وبذا يمكن تكوين شبكة من هذه الأجهزة بين الأفرع المختلفة لنفس المؤسسة أو لعدة مؤسسات .

- هذا الى امكانية اقتنائه في المنزل كوسيلة من وسائل التسلية والترفيه (برامج اللعبات وكذلك الموسيقى) .

الفصل الخامس

مختارات من البرامج التطبيقية العامة

يكاد يكون من المستحيل على أى متخصص ان يعمل حصرا للبرامج التطبيقية المستخدمة حاليا على الكمبيوتر فهي عديدة بتعدد تفاصيل المعارف الانسانية وفى الفصل الأول من هذا الباب ذكرنا - على سبيل المثال فقط - أسماء بعض البرامج التطبيقية شائعة الاستخدام فى المؤسسات والشركات .

وفى هذا الفصل رأينا اختيار مجموعة من البرامج سوف نبدأها ببرنامج يقوم مقام « المونتير فى السينما » اذ يقوم بالربط بين أى مجموعة من البرامج التى قد لا يوجد علاقة بينها البعض وهو برنامج Dynamic DESQ ثم استعراض - وبشكل أوسع - لمجموعة مختارة من البرامج المتاحة حاليا فى الأسواق العالمية وطرز الأجهزة والنظم التى تعمل عليها . ثم استعراض لتكنيك (تقنية) جديدة فى البرمجة يستخدم مع الحاسبات العملاقة وهو برمجة أو تنميط البعد الثالث . وأخيرا برنامج واسع الانتشار والاستخدام مع الحاسبات الدقيقة (الميكروكمبيوتر) وهو برنامج اللوحة المفردة .

أولا : نظام DYNAMIC DESQ لأتمتة المكاتب

مقدمة

أصبحت النظم المكتبية المتكاملة هى إحدى سمات - هذا الجيل وربما لأجيال قادمة

فأول ما ظهر من النظم المكتبية نظام :

١ - ليزا LISA من شركة APPLE

٢ - ثم ظهر نظام فيزي VISI فى مؤسسة فيزي Visi Corp

٣ - وجاءت شركة من ولاية كاليفورنيا الأمريكية تسمى كوارتردك Quarterdeck والتي دشنت (بدأت انتاجها) بنظام دسك DESQ وتنحصر ميزته الأصلية - عن بقية الأنظمة المنافسة له - فى امكانيته فى ان يتكامل - ويتوافق مع الحزم التطبيقية الأخرى والتي تعمل بنظام MS-DOS ولقد جاءت هذه الشركة الصغيرة تجاهله لتتشق لنفسها طريقا فى أسواق « نظم البرمجيات المتكاملة » أسواق تتمتع فيها أسماء زيروكس - آبل كمبيوترز - فيزي كورب بشهرة واسعة .

والفكرة الأساسية خلف هذا النظام (والذي يقدر سعره بحوال ٦٠٠ دولارا فقط) أن أناسا كثيرين قد لا يريدون هجرة أو الاقلاع عن البرامج التى يعرفونها ويحبونها أو يبغضونها ولا يطبقوها تعلم برامج جديدة والتي تلحق غالبا بالمنتجات الجديدة ولذلك لم يكن مستغربا ان يكون نظام DESQ هو أحد الأنظمة الخاصة بأتمتة المكاتب لخدمة الأعمال Business ذات الأحجام الصغيرة والمتوسطة أو لتقلل لخدمة ادارة من الإدارات داخل مؤسسة كبرى . هذه هى نوعية المستخدمين التى اكتسبتها لصفها الشركة التى قدمت هذا النظام بينما كانت تقوم بتطوير نظام متكامل يسمى « اكسا AXXA لحساب البنك الأمريكى سيتى كوربريشن

والنظام اكسا AXXA لم يكن كمبيوتر شخصى بالمعنى المفهوم حاليا انما كان واحد من بين « المحاولات الأصلية لتقديم عدة أفكار مختلفة لنظم أتمتة المكاتب مجتمعة » فى نظام متكامل واحد لكنى يستخدمه « نواب رؤساء مجالس الادارة التنفيذيون » وموظفيهم وهيئة سكرتارياتهم .

وحدثت مشاكل نتيجة استخدام نظام اكسا نظرا لأن « مستوى التكامل » لم يكن فى الواقع كافيا . ولتمكين العاملين بالمكاتب من الاغلاق المؤقت لمستند واحد لفحص مستند آخر بحثا عن معلومة معينة فقلد زود نظام اكسا بإمكانية « الايقاف المؤقت ثم الاستعادة

Interrupt and Resume Capability

ولكن عيب هذا النظام هو انه يتطلب من المستخدمين ان يتذكروا أو أن يدونوا التفاصيل فى إحدى النوافذ اذا رغبوا الاستفادة من الأخرى معنى ذلك ان الأمر - لو استمر كذلك - يستدعى بالحاح استخدام نوافذ Windows ذات تطبيقات متعددة حتى ان استخدام « فكرة الشاشات

المتقسمة Split Screens لم تكن كافية ولا بد اذا للمستخدم ان يكون قادرا على النظر الى كل الأشياء آنيا (أى فى نفس الوقت) لكي يحصل على معلومات اضافية لتوها (فورا) .

متطلبات المكونات المادية Hardware Requirements

احدى السمات البارزة للجيل الجديد للبرمجيات Software الخاصة بالنظم متعددة النوافذ (عكس الشاشات المتقسمة البسيطة) انها تستغل بالكامل - الاتجاه السائد نحو استخدام الأقراص الصلبة (غير المرنة) الكبيرة والتي غزت صناعة الميكروكمبيوتر الشخصى . ففي نظام فيزى أون Visi On الذى تنتجه فيزى كوربوريشن فلا يمكنك ان تنصرف عن جهاز يستخدم ميكروبروسسور مبسط من طراز Intel 8088/6 ويعمل بنظام تشغيل MS-DOS ومجهز بكل من : -

- ذاكرة رئيسية سعتها ٢٥٦ كيلوبايت

- قرص صلب Hard disk ذى سعة ٥ ميغابايت

- لوحة رسم الأشكال والألوان

أو جهاز أفضل مثل جهاز IBMXT مزود بقرص صلب متكامل ذى سعة ١٠ ميغابايت

وعلى النقيض فان نظام ليزا (المقدم من شركة آبل Apple) مزود بذاكرة رئيسية سعتها « ١ » ميغابايت وقرص صلب سعته ٥ ميغابايت وعلى الرغم من انه محتمل جدا تقديم أقراص سعتها ١٠ ميغابايت فى المستقبل القريب .

وعلى الرغم من ان نظام DESQ يمكن النظر اليه على انه منتج ليس بالمتقدم جدا - مقارنة بالطرازين المذكورين أعلاه - الا انه - مثلها - يتطلب IBM PC يعمل بنظام MS-DOS وذاكرة لا تقل سعتها عن ٢٥٦ كيلوبايت وقرص صلب سعة لا تقل عن ٥ ميغابايت ويرجع سبب اختيار هذا الحجم الكبير من سعة التخزين هو متطلبات ما يسمى شفرة مدير المكتب Desktop Manager Code وهو عبارة عن شفرة (أو برنامج) باللغة "C" ذات حجم يبلغ ١٢٨ كيلوبايت فى نظام فيزى أون Visi On وشفرة (أو برنامج) بلغة كلاسكال Clascal ذى حجم يبلغ ٢٥٥ ميغابايت فى نظام ليزا LISA ! ما فى نظام DESQ فيتروح ما بين ١٢٨ - ١٥٠ كيلوبايت .

ولقد كتب نظام DESQ بلغة ابتدعها « دافيد بوب » ويشار إليها بالاسم SYMPL (هذا الاسم يستخدم داخليا أو بصفة ودية حيث لا يحق لشركة كوارتردك استخدام هذا الاسم على نطاق تجارى) واللمة SYMPL يوصف بأن لها خصائص Attributes يمكن ان نجدها فى كل من : -

- اللغة التى كتبت لنظام ليزا والتى يفضلها العاملون الأمريكيون فى مجال الذكاء الصناعى .

- لغة المحادثة الصغيرة Small talk التى ابتكرتها شركة زيروكس بمركز أبحاثها فى مدينة بالو ألتو Palo Alto الأمريكية وجدير بالذكر ان لغة SYMPL هذه كتبت بلغة PASCAL فالمستفيد عنده وهم الاقتراب أو الدنو آتيا (أى فى نفس الوقت) من برامج تطبيقية متباينة أو مختلفة حجمها ما بين ٣٠ كيلو الى ٤٠٠ كيلوبايت (من خلال أو بوساطة النوافذ التطبيقية المختلفة والتى يمكن تركيبها ملقاه حول ما يسمى Desktop مجازا فقط) .

ومن السهل ان نرى لماذا أصبح الحجم ٢٥٦ كيلوبايت هو الحد الأدنى الواقعى لحجم الذاكرة الرئيسية والحجم المعقول هو ٥١٢ كيلوبايت اضافة الى التسهيلات المتاحة دائما مع الكمبيوتر الشخصى . فقد يرغب مستخدم نظام DESQ - فى شراء ما يسمى فأرة MOUSE لتبسيط عملية اختيار الأوامر Commands من النوافذ المعالجة والبيانات التى تحتويها ولكن كما سنرى فيما بعد فان ما نطلق عليه « الفأرة » ليس ضرورة مطلقة .

ونظم الفأر الضوئى Optical Mouse يجب استخدامها جنباً الى جنب مع حاشية (مخدة) ألومنيوم توضح على سطح اللوحة Desktop (وهذا الفأر ستقوم الشركة بتوريده مع نظام فيزى أون) .

وفأر شركة ميكروسوفت ، وعلى الرغم من أنه يثير الضوضاء قليلا إلا أنه ثبت فاعليته .

لماذا يستخدم فأر مع النظام ؟

قررت شركة كوارتردك - يبدو انها كانت تتخذ شركة فيزى أون رائدا لها أو معلما لها - استخدام فأر ذى زرین Two button Mouse (والحقيقة فان معظم « الفئران » المتاحة فى الأسواق لها ٣ أزرار) .

وعدد المفاتيح المستخدمة - عموما - يتعلق أو يرتبط بشيئين هما :

- فلسفة التصميم التى يتخذها مصمم البرمجيات محيطة أو بيئته .

- الكماليات المتاحة فى البرنامج Desktop Manager

وفى هذه الحالة الأخيرة كلما كانت الكماليات أكبر (ومن ثم كان الزمن الذى تقطعه أو تستغرقه البرمجيات لاختيار النصوص المقحة نتيجة لذلك) قل التعقيد فى تذكر (أو استدكار) مجموعة عمليات تشغيل أزرار الفأر .

وفى حالة نظام DESQ فإن المفتاح الأوسط يستخدم للتوصيل وفى نظامنا هذا فمتى استخدم الزرار الخطأ لاختيار شيء ما (على سبيل المثال وليكن استخدام المفتاح الأوسط للعمل على البيانات التطبيقية) فإن النظام IBMXT قد يرمج لتحذير المستفيد (باصدار صوت بيب) ولكن الملاحظة المخيبة للآمال التى تؤخذ على النظام هنا هى أنه لا تظهر على الشاشة أية رسالة تفيد بحدوث خطأ ما . ولتحديده طبيعة المشكلة بالضبط ولكن قد تؤخذ هذه النقطة فى الاعتبار عند الوصول الى الشكل النهائى للنظام - فى الاستخدام حيث أن الفكرة الأساسية التى تكمن خلف نظام DESQ قد تؤخذ هذه النقطة فى الاعتبار عند الوصول الى الشكل النهائى للنظام فالمستفيد سوف يقابل مينو يختلف من نظام الى نظام - فإذا كان المستفيد عنده البرامج التطبيقية لوتس ١ - ٢ - ٣ ، أو Word star أو d Base II فإن هذه البرامج التطبيقية هى التى يمكنه ان يقيمه أو يركبها ويجعلها فى متناول اليد من خلال نظام DESQ وإذا كان أحد المستفيدين عنده واحدة من سلسلة ، (أو عائلة) أجهزة معالجة النصوص Easywriter - Multiplan - Peachtree - Supercalc فإن هذه الحزم تملئ علينا العمل الذى ينبغي انجازه . أما امكانيات نظام DESQ فتكاد لا تملك شيئا تفعله مع البرامج التطبيقية نفسها .

ويقول أحد المتخصصين انك عندما تملك البرنامج DESQ يصبح لديك متخصص خبير فى استخدام معظم الحزم البرمجية الأكثر شيوعا والتى تقوم بالعمل الشاق مثل ، التقاط البيانات من اللوحة المفردة Spread Sheet ثم إعادة كتابتها (نسخها) على واحدة أو أكثر من أجهزة معالجة النصوص Word Processing لانتاج تقارير تبدو وكأنها تقارير متخصصين محترفين فى هذا المجال .

ومن ثم من الممكن للبرنامج DESQ ابتكار أشياء (أو خلقها) على سبيل المثال تولى أعمال المناولة بين ملف قاعدة البيانات واللوحة

المفردة وبين حزمة برامج للتطبيقات المحاسبية ومعالج النصوص لينتهى
المستفيد أخيرا ولحد ما - الى منتج برامجي كامل وليكن تقريراً محاسبياً
كاملاً - حسابات التوقعات (أو التنبؤات) للحالات المختلفة ٠٠٠ الخ .

ومن ثم كان التشبيه بأن برنامج DESQ مثل الغراء الذي يقوم
بإلصاق جميع الحزم المتباينة - والتي ربما تركت على الرف من طول عدم
الاستخدام دون تغيير في خواص المكونات المختلفة .

ولإقامة تطبيق برامجي جديد فينبغي عليك ان تحمل البرمجيات
الى القرص المغنط الصلب Hard disk ثم تخبر البرنامج DESQ
ببعض الأشياء البسيطة عن هذه الحزمة فتعطي الأول الاسم الذي سوف
يعرف به هذا التطبيق لادراجه في قائمة البرنامج DESQ ثم بعد ذلك
تكتب أو تنسخ داخل النظام التشغيل DESQ DOS الأمر الذي به
هذا البرنامج ثم تعطي مدى Range من البيانات الثانوية مثل - أين
سيظهر اسم البرنامج التطبيق في القائمة الرئيسية ، وكـ من الذاكرة
سوف يحتاج (ليتأكد البرنامج DESQ اذا كان هناك حيز داخل ذاكرة
القراءة فقط ROM يتسع أم لا) والبرنامج سيخبرك في حالة عدم وجود
حيز كاف)

- هل ستحتاج الى أشكال هندسية Graphics وما هي الرموز
المطلوبة ؟

تشغيل البرنامج

تستدعى القائمة الرئيسية Main Menu بضرب أو ضغط زر الفأر
الأوسط Middle Mouse Button مرتين عند ذلك تظهر القائمة على
الركن الأعلى والأيمن للشاشة وتظهر القائمة الرئيسية بنفس اللون الذي
تظهر به القوائم المساعدة وذلك لسهولة التمييز بينها وبين النوافذ
(برامج) التطبيقية والتي تحتل باقى الشاشة وكمؤشر مطلق فان نوافذ
(برامج) DESQ تظهر دائما أعلى أى نافذة (برنامج) تطبيقية والتي
سبق فتحها (تشغيل البرنامج) بخلاف الأنظمة الأخرى فمثلا : -

- من نظم فيزي أون Visi On وكذلك نظم ليزا Lisa فيبدأ
المستفيد عمله بالتوجه الى ما يطلق عليه « بالمستوى المركزى للمعلومات »
مثل ملف « صندوق الخدمات Services Box » المرفق مع برنامج
Visi On أو ملف Pro File Icon مع نظم ليزا .

نجد ان مستخدم برنامج DESQ على العكس بين ذلك فيقدم له
قائمة رئيسية من البرامج (النوافذ) للاختيار لتشغيلها (لفتح هذه

النوافذ وهو التعبير الذى يطلق) وهى وقائمة النوافذ (أو البرامج :
تحتوى على :

- ١ - برنامج بيسك BASIC ويرمز له بالرمز F1
- ٢ - برنامج بيسك المعدل dEASIC II " " F2
- ٣ - حزمة معالجة النصوص Easy Writer " " F3
- ٤ - برنامج للأشكال والرسومات Fast Graphics " " F4
- ٥ - برنامج اللوحة المفردة Lotus 1-2-3 " " F5
- ٦ - برنامج الأعمال الحاسبية Peachtree " " F6
- ٧ - برنامج الربط Q/Link " " F7
- ٨ - حزمة برامج الأعمال الحاسبية Super Calc " " F8
- ٩ - حزمة معالجة النصوص Word Star " " F9
- ١٠ - برامج أخرى Others " " F10

حيث ان حزمة DESQ صممت بحيث يمكن استخدامها بدون أو باستخدام الفأرة Mouse فقد زودت بمفاتيح تشغيل لتعمل محل اختيارات الفأرة Mouse Selection اضافة الى الخيارات المذكورة بالقائمة .

وجدير بالملاحظة انه - بالرجوع للجدول أعلاه - فان المقصود بالبرامج الأخرى F 10 فهذا الرمز يستخدم لاستدعاء الجزء الثانى من القائمة الرئيسية لحزمة DESQ والتى ستحتوى على برامج جديدة .

وتقدم الحزمة DESQ مدى واسعا من الامكانيات مثل « كيف يبدو أى برنامج (نافذة) تطبق على الشاشة عند ظهوره عليها » .

فالنوافذ يمكن ضبطها بحيث تحتل الشاشة بأكملها أو النصف الأعلى أو النصف الأسفل - النصف الأيمن أو النصف الأيسر أو حتى ربع الشاشة أو ما الى ذلك أى متى فتحت النافذة (ظهر البرنامج على الشاشة) فيمكن تغيير حجمها وموقعها .

تصميم النوافذ (البرامج التطبيقية) Window Design

عندما قام مصمم النظام DESQ بتصميمه فقد وضعوا فى اعتبارهم امكانية ضبط حجم النافذة Resizing بطريقة قريبة من نظم ليزا

• Lisa: وفى الحقيقة فإن الخطوط الرئيسية للبرامج التطبيقية تشابه
 لحد كبير الخطوط الرئيسية للبرامج التطبيقية لجهاز آبل Apple
 فمتى ظهرت نافذة على الشاشة فإنه يمكنك تحريك النافذة بالضرب على
 الفأرة الذى يتحكم فى الدالة الضوئية المتحركة Cursor مرة على الركن
 العلوى الأيسر. بوضع الدالة المتحركة حيث ترغب فى ظهور هذا الركن
 العلوى الأيسر ثم يضرب زر الفأرة مرة ثانية • ولتحريك محتويات
 النافذة (البرنامج التطبيقى) اما أفقيا أو رأسيا يستخدم لذلك أسهم
 Arrows مبينا عليها (أعلى - أسفل - يمين - يسار) وكذلك أشكال
 مثلثة صغيرة • فبوضع الفأرة الخاصة بالدالة المتحركة
 على سهم توجيهى Directional Arrow ثم بالضغط على أحد مفاتيح
 خيار الفأرة On Mouse Select Keys تتحرك نصوص النافذة فى
 الاتجاه المقصود بمسافة خط واحد كل مرة والنافذة الفعالة يمكن
 تشخيصها أو تحديدها مسبقا وذلك لأنها ذات رموز شكلية Symbolic
 Graphs ورقم وهاج Flashing Number فى الركن العلوى الأيسر •
 وهذه الأرقام تبين أى نافذة تم فتحها (أى النافذة التطبيقية رقم ١ تم
 تحميلها Loaded قبل النافذة التطبيقية رقم ٢) وعند ظهور عدد من
 النوافذ المنطبقة Overlapping على شاشة الجهاز فإن النافذة الفعالة هى
 دائما التى تبدو على قمة أو رأس النوافذ الأخرى •

ويبدو انه لا توجه قيود أو محددات على ما يمكنك ان تفعله داخل
 أى من النوافذ فمثلا بتصغير نافذة معالجة النصوص Wordstar Window
 الى مستطيل مساحته بوصة مربعة لم يظهر أى نوع من الاستجابة السلبية
 من جانب DESQ كذلك لم تبدو ان استجابة سلبية عند استغلالها الى
 عمود طويل عرضه بوصة •

• عموما فإن تناول (أو التعامل مع) النافذة يبدو جيدا •
 ولا مشاكل فيه وبالتأكيد فإنه بنفس المواصفات المطلوبة والموجودة فى
 برنامج Visi On وأكثر الفوارق وضوحا بين DESQ ونظم النوافذ الأخرى
 المتاحة حاليا هو انه يمكنك استخدام الألوان بحرية تامة • وفى الحقيقة
 فإن جميع النوافذ على الشاشة (باستثناء نوافذ حزمة DESQ) يمكن
 للمستعمل تلوينها • ولتغيير الألوان فيمكنك استدعاء قائمة « ترتيب
 النافذة Layout Window وهذه القائمة تتضمن خيارات من شأنها
 تمكين المستفيد من تغيير الطريقة التى تبدو بها التطبيقات التى تسيطر
 عليها حزمة DESQ على الشاشة •

فمثلا هنالك أوامر Commands لتغيير حجم - تغيير الألوان -
 تحريك النوافذ وتضبط وضع النوافذ أى لخلق النوافذ مؤقتا بجعلها على
 شكل أيقونات ICONS مستطيلة صغيرة فى الركن الأسفل الأيمن من

الشاشة والنوافذ (البرامج التطبيقية) التى تترك جانبا فى الحقيقة فإن
تحفظ سليمة داخل قطاع (جزء) Partition فى الذاكرة ومن ثم
فلا داعى لتحميلها ثانية من القرص المغنط .

ويمكن استخدام فأرة Mouse لعمل الاختيار المطلوب أو بالضغط
على مفتاح التشغيل الخاص بذلك . وينفذ الأمر الخاص بعملية تغيير
الألوان بطريقة مباشرة جدا فالجزء الأسفل من قائمة نافذة التنظيم
(أو الترتيب Layout Window Menu) يشغله ثلاثة لوحات ألوان : -

- اللوحة الأولى لنصوص البرنامج التطبيقى

- اللوحة الثانية للخلفية الملونة للنافذة

- اللوحة الثالثة كخلفية عامة (شاملة للشاشة)

وباختيار الألوان من هذه اللوحات يمكن تكوين توليفة - قد تكون
غير عادية الا انها لطيفة من الألوان كما يمكن بالطبع فى المقابل تكوين
الوان متناثرة وقبيحة .

تكبير الصورة على الشاشة Zoom and View

زودت الشركة المصممة للبرنامج أوامر جديدة هى : -

- أوامر زوم Zoom لتكبير النافذة لتشغل الشاشة بأكملها

- أوامر أنزوم Un zoom لاعادة حجم ووضع النافذة الى الأصل .

وتشعر بأهمية هذه الأوامر مثلا عندما نعمل برنامج - وليكن
اللوحة المفرودة أو برنامج معالجة النصوص لتحتل هذه البرامج الشاشة
بأكملها - ثم تأتى لحظة نحتاج فيها الى نقل بيانات أو للمقارنة الشفهية
أو بالنظر فقط - بين ملفات مختلفة فيكتفى هذه الحالة بوضعها فى
نافذة صغيرة الحجم . وعند استخدام بعض البرامج - وليكن لوتس
١ - ٢ - ٣ أو برنامج سوبر كالك (برامج للوحة المفردة) فتكتب
بيانات البرنامج على الشاشة مباشرة .

وتكون النتيجة أن برنامج لوتس ١ - ٢ - ٣ - سوبر كالك يمكن
ان يظهر فقط للمستفيد كتطبيقات تملأ الشاشة كاملة دون استخدام أى
من الأوامر المعتادة للنافذة .

لتلافى ذلك فإن الشركة Quarterdeck المصممة للبرنامج DESQ
تقوم بتطوير خاصية أوسمة جديدة. يطلق عليها أنظر View. والتى

سوف تفترض أو توقف Intercept بيانات الشاشة وجعلها تخضع
(أو تطيع) أوامر تداول النافذة .

نقل البيانات والتعليم Data Transfer and Learning

تخضع عملية نقل البيانات من نافذة لأخرى - أو بشكل أدق -
من برنامج لآخر من خلال البرنامج DESQ الى الاصطلاح - أو العرض -
العام لتحريك المجموعات Block Movement وينفس الطريقة المستخدمة
لنقل مجموعات من النصوص - باستخدام البرنامج لمعالجة النصوص .

مثال العملية الربط بين برنامجين باستخدام البرنامج الثالث DESQ

سنتناول هنا كيفية اجراء الربط بين برنامجين وليكن برنامج
سوبر كالك وبرنامج Freebie Piechart لشركة أى بى IBM

١ - نختار برنامج سوبر كالك Super Calc من القائمة الرئيسية ثم
نكتب اسم الملف الذى نرغب فى تحميله (نقله من القرص الممغنط
الى الذاكرة) .

٢ - عند هذه النقطة فبرنامج DESQ ما زال ساكنا - أو لا يعمل -
بينما برنامج سوبر كالك تحت السيطرة الكاملة .

٣ - والنتيجة أن الملف الذى قمنا بتحميله له عدد من أعمدة من البيانات
الرقمية خاصة بأرقام عن بيانات المبيعات العادية .

٤ - بعد ذلك تستدعى قائمة برنامج DESQ والتي تحتوى خيارات
اقطع والصق Cut and paste

٥ - لاختيار البديل أو الخيار أقطع Cut تقوم بتعليم - أو تحديده بداية
ونهاية البلوك المراد نقله وذلك بوضع الدالة الضوئية المنحركة
Cursor عند النقط المقابلة أو الضغط على واحد من أزرار اختيار
Select buttons على الفأرة Mouse

٦ - عند هذه النقطة نضع النافذة « سوبر كالك » خارج الصورة -
أولاً يشعر بما يجرى حوله - ثم تفتح نافذة Piechart وهو برنامج
DESQ آخر من البرامج التى تظهر على الشاشة بأكملها .

٧ - باختيار الخيار « الصق » Paste من القائمة الرئيسية لبرنامج
DESQ

٨ - نضع الدالة الضوئية المنحركة Cursor خلال شاشة البرنامج
Piescreen ثم نضغط على زر الفأرة مرة واحدة .

٩ - نحصل بذلك على الشاشة على شكل قطاعي Pie chart ذي أربعة ألوان جميلة .

والواقع فإن برنامج DESQ خلال هذه العملية - كان يتجول خلال جميع الأوامر التي ينبغي لبرنامج سوبر كالك أن يتجول فيها ليقوم بعملية نقل البيانات . ولو راقبنا الشاشة بدقة أثناء عملية نقل البيانات فيمكننا أن نرى « سلاسل الأوامر المختلفة » وهي تتوالف آليا ثم تنفذ . وهذه عملية تشبه تنابعات التحميل الآلي للبرنامج وكذلك الأوامر المختصرة Micro Commands والتي تعد باستخدام النظام التشغيلي MS-Dos البديل ٢ .

سؤال يمكن أن يطرح نفسه : هل يمكن أخذ ملف محتوياته مكتوبة بلغة d Base II وتحريره باستخدام معالجة النصوص ؟ والإجابة هنا أن ذلك ممكن بشرط سلوك الطريق الوعر وهو تحويل محتويات الملف المكتوب بلغة d Base II إلى شكل مكتوب برموز أسكي ASCII وهنا يبدو واضحا ميزة النظام DESQ فائزاً التحويلات المختلفة والشكل أو الكتابة باستخدام الرموز أسكي ASCII Format وكذلك الكتابة باستخدام نظام Data Interchange Format (DIF) يمكن تداولها بنفس نظام DESQ إلا أن المشاكل التي قد تعترضه هي أن الأشكال (أو الكتابات) بعيدة كثيرا عن التماثل . أما التحويلات التي نجح نظام DESQ في عملها نجاحا كبيرا فهي أنظمة الكمبيوتر : -

IBM Piechart & Supercalc — Wordstar & Supercalc — Wordstar & Wordstar — Lotus 1-2-3 & Wordstar — dBase II & Worslar..

ولعل من أهم وأحدث التطبيقات هو استغلال نظام DESQ لتكوين روابط Links متقدمة أو منسقة وهياكل أوامرية Command Structures للربط بين أحزمة البرمجيات المتباينة .

المستقبل The Future

بقي لنا الآن أن نعرف « ما هو سلوك نظام DESQ داخل (Business Software) أي عالم برمجيات الأعمال حيث تكمن كل أنواع البرامج السحرية فهناك العديد من البرامج التي ما زالت متاحة في الأسواق وعلى الرغم من فشلها الذريع إلا أن التأثير للشهرة حقا هو استمرار تعامل المستفيدين معها ؟ والتي لا شك أنها ستكون من بين المنتجات (أو البرامج) التي تنصيب Running مع نظام DESQ

لكن ننوه هنا الى أن هنالك - على الأقل حتى كتابة هذا الكتاب - خطورة يخشى منها عند استخدام هذا النظام (هذا بطبيعة الحال ما لم تتدارك ذلك الشركة المصممة له قريبا) وهو : فى حالة ما اذا كان المستخدم يستخدم عدة برامج تطبيقية وكانت النوافذ مفتوحة (أى تعمل هذه البرامج فى نفس الوقت ثم حدث عطل Failure فى برنامج واحد فإن نظم DESQ فى هذه الحالة سينهار !!

المزايا

لا شك فإن المستقبل يبدو مشرقا لهذا النظام طالما ظلت الجيود قائمة لازالة أو للتخفيف من أثر بعض المساوئ القليلة فيه (مثلا لا مفر من عدم حذف - أى بقاء - ملفات كما هو الحال فى نظم ليزا Lisa وفيزى أون Visi On على سبيل المثال على الرغم من أن هذه الإمكانيات ممكنة تقريبا بإضافة نوعية من البرامج المعالجة للأقراص المغنطة Disk Doctor Type Program مثل نظم خدمات نورتون) .

فمثلا هذا النظام (والذي يتكلف حوالى ٦٠٠ دولار) لو أضفنا اليه ذاكرة عشوائية اضافية RAM وقرص صلب واحد - وربما فارة واحدة لكان منافسا قويا جدا لنظام مثل Visi On

واحقا للحق ليس ذلك لأن نظام DESQ يتمتع بتقنين أكثر نظام Vision ولا ولأن فارق السعر هو العامل المرجح له ولكن لأن الطبيعة البشرية للمستخدمين والذين هم فى الأصل تدربوا ودفعوا تقودهم كذلك لشراء نظم مثل النظم المحاسبية فيزي لاك - ملتبلان نظام ١ - ٢ - ٣ - ورد ستار - بيش ترى - أو قاعدة البيانات dBase II ليس بالسهل عليهم التمويل التحويل من هذه النظم التى تعودوا عليها الى نظام جديد مثل تطبيقات Visi Corp لجرد الاستفادة لهذا السبب الرئيسى يتوقع الجميع النجاح لنظام DESQ

المواصفات العامة Specifications

الهدف من نظام DESQ هو الضم أو لصق الحزم البرمجية

الشركة المصممة : مكتب نظم كوارتردك Quarterdeck Office System

فى سانتامونيكا - بالولايات المتحدة

السعر : حوالى ٦٠٠ دولار

الأجهزة التى يعمل عليها : كمبيوتر IBM الشخصى - ايجل

— كومباك Compaq مع الأجهزة الأخرى التى تعمل بنظام MS-DOS
والتي ستعمل عليها مستقبلا — يخطط كذلك لاستخدامه مع الأجهزة التي
تعمل بنظام CP/M ومرادفات نظام يونكس UNIX ويمكن استخدامه
مع أو بدون فأرة Mouse

ثانيا : مختارات من البرامج والحزم التطبيقية المتاحة فى الأسواق العالمية

يبين الجدول (١) مختارات أو أمثلة لبعض البرامج أو الحزم التطبيقية
المتاحة حاليا بالأسواق العالمية وأجهزة الميكروكمبيوتر أو / والنظم التي
تعمل عليها •

أمثلة لبعض البرامج التطبيقية المتاحة في الأسواق
المالية والأجهزة أو النظم التي تعمل عليها

البرامج أو الأجهزة	الأجهزة أو النظم التي تعمل عليها
1. Word Processing	ACT 800-ACT Sirtius I — APPLent-CP/M - Famos-IBM - North Star - Horizon - PET/CBM - Vector. Philips P. 2000-Superbrain-Tandy Models I, II-8000 Series.
2. Company Secretary	CP/M
3. Office Administration	Apple II
4. Ware housing	CBM/8032
5. Report Generator	CP/M
6. Data Base Management Retrieval	ACT 800 - Apple II - CP/M - Famos - IBM - North star-Horizon - PET - /CBM - Superbrain - Tandy Models I & III, 8000 Series.
7. Engineering Computer Aided Design	Apple II
8. Building Estimating	Apple II - CP/M - Cromemco - North Star - Horizon.
9. Construction CashFlow	Apple II

	البرامج أو الحزمة	الأجهزة أو النظم التي تعمل عليها
10.	Construction Valuations	Apple II
11.	Quotation Estimating	Act Sirius I — CP/M — Philips P. 2000.
12.	Requirements Planning	CP/M
13.	Postal Advertising Response Packages	Apple II
14.	Budgeting Packages	Apple II — CP/M — IBM — Sirius
5.	Financial Planning	Act Sirius I — Apple II — CP/M — UCSD. P
16.	Integrated Accounts	Act Sirius I — Apple II CBM/8032-CP/M-Cromemco-Famos-PET/CBM-NORTH Star — Horizon-Sirius-Superbrain-Philips P 2000-Tandy I, II, III-Vector.
7.	General Ledger/NL	Apple II CBM/8032 - CP/M - Cromemco - star-Horizon - PCC 2000 - BETSCBM-Philips p 2000 Sharp PC 3201 - Superbrain - Tandy Models I & II. UCSD-P-Vector - 8080/Z80
18.	Project Management	Apple - CBM/8032 - IBM - Sirius - Victor.

	البرامج أو الخدمة	الأجهزة أو النظم التي تعمل عليها
19.	Purchase Ledger	Apple II - Act Sirius - Challenger - CBM/8032 - CM/M - (CP/M-86) Cromemco - North Star - Horizon-Sorcerer - Sirius - Superbrain - BET/CBM. Vector - Philips p 2000-Sharp PC 3201-Tandy I, II- (UCSD-P) - 8000 Series - 8080/Z 80
20.	Payroll	Act Sirius I - Sorcerer-Sirius-Superbrain-(TRS-80) Apple II - CBM/8032-Challenger-CP/M-Famos - North Star - Horizon - (CP/M-86)-PET/CBM-Philips p2000 Tandy I, II - (TRS-801, II) 8000 series-8080/Z 80 - Victor.
	Invoicing	Act Sirius I - Apple II-Challenger - CP/M-Cromemco-IBM-North Star-Horizon-BET/CBM-Philips p 2000 - Sorcerer - Superbrain-Tandy, II, III - (UCSD -P) - 8080/Z80.
22.	Bill Of Materials	Apple II-CP/M Cromemco - IBM - PET/CBM - Superbrain - 8080/Z 80.
23.	Cash Flow	Apple II - CP/M - Cromemco-North Star-Horizon-PET/CBM.

	البرامج أو الحزمة	الأجهزة أو النظم التي تعمل عليها
24.	Construction Expenditure	Apple II
25.	Credit Control	Apple II - CP/M - PET/CBM
26.	Customer File	CP/M - Famos
27.	Debt Collection	CP/M
28.	Expense Analysis	Philips P 2000
29.	File Handling	PET/CBM
30.	Financial Modeling	Act Sirius, I - Apple II - CP/M-Cromemco- Horizon- PRAIR BLACK Box - North Star - PET/CBM.
31.	Construction Financial Control	Apple II
32.	Container Accounting Control Costing.	CP/M

ثالثا : تخطيط البعد الثالث

من المشاكل الملحة اليوم فى عالم الحاسبات الالكترونية العلمية الكبيرة والحاسبات العملاقة ايجاد وسيلة للاستفادة القصوى من التوازى بين خدمات البرامج المكتوبة لحاسب ما وتركيب نفس الحاسب . فعلى الرغم من الانجازات الهائلة التى حققها ظهور الميكروبروسسور Microprocessor والمنتشر حاليا فى كل مكان فى العالم تقريبا الا ان هذا الأخير لم يستطيع ان يحل محل الحاسبات الكبيرة ذات السرعات الفائقة أو يلغى أهميتها فى تخطيط (نمذجة Modeling) النظم والظواهر المركبة والمعقدة فى نفس الوقت .

ذلك انه كلما أدخل العلماء - فى التخصصات المختلفة - تحسينات على الأنماط (النماذج) اللازمة لتوصيف احدى المشاكل أو الظواهر كلما شعروا بالحاجة الماسة الى حاسبات ذات سرعات فائقة (مائة مليون عملية حسابية أو أكثر فى الثانية الواحدة) . وباختصار سيظل لكل نوع - سواء الميكروبروسسور أو الحاسبات الكبيرة Main frames تطبيقاته التى يتميز فيها عن الآخر دون ان يلغيه بل أحيانا يتعاون الاثنان فى جهاز واحد وهو ما يطلق عليه جهاز الحاسب العملاق Super computer لحل مشاكل يعجز كل منهما بمفرده عن حلها .

وقبل ان نستعرض فى موضوع التوازى بين البرامج المكتوبة لحاسب ما والتركيب الهيكلى لهذا الحاسب يجدر بنا ان نستعرض بايجاز بعض التعريفات التى قد ينتج عن تفسيرها لبس عند البعض منا وهى :

الكهيات المتجهة :

إذا أردنا حساب المستحقات الشهرية لموظفى مصلحة أو شركة ما فيمكن ذلك بترتيب الموظفين أو العاملين بها (حسب التدرج أو الفئة الوظيفية على سبيل المثال) وإجراء مستحقات كل موظف (بعد خصم المستقطعات أو إضافة البدلات مثلا) الواحد تلو الآخر . لأن الموظفين يتبعون مصلحة أو شركة واحدة ولنفرض عددهم ١٠٠٠ موظف فيمكن ترتيبهم فى وصف واحد من ١٠٠٠ عنصر وإجراء عملية حساب المستحقات بعمليات حسابية بترتيب معين لنستخرج كشف المستحقات النهائية وعليه يمكن وصف هذا الصف الواحد بكمية متجهة ذات بعد ١٠٠٠

الكميات المصفوفية :

فى المثال السابق لو أردنا أن نصف هذا العدد (١٠٠٠) موظف على عشرة درجات أو فئات وظيفية أو شرائح مثلا بحيث يجرى على موظفى كل درجة أو فئة معينة نظام معين فى الحسابات يختلف عن الآخرين فيمكن ذلك بتقسيم الموظفين الى عشرة درجات أو فئات أو شرائح ونجرب العمليات الحسابية اللازمة لاستخراج المستحقات لكل فئة فإذا كان أقصى عدد فى فئة ما ١٠٠ موظف مثلا فبذلك يمكن تقسيم الموظفين داخل مصفوفة أبعادها 10×100 .

التوازى بين البرامج ومكونات الجهاز الحاسب

للاسرار فى عمليات الكميات المتجهة ذات الأبعاد الهائلة أمكن الاستفادة من إعادة تركيب الحاسبات الرقمية بحيث يلحق بنا مجموعة من الميكروبروسسور وتعاد كتابة برامج التشغيل بحيث توزع الأدوار على مجموعات الميكروبروسسور المتصلة على التوازى أو بكلمات أخرى للاستفادة من التوازى بين البرامج ومكونات الجهاز الحاسب Hardware وهنا يمكن تعريف التوازى بأنه عدد أوامر الكميات المتجهة المتاحة فى خدمات البرامج Software المتاحة للجهاز وكمية المكونات المادية ذات القدرة على التعامل معها والمتاحة بالجهاز Amount of Vectorizing Hardware والتنبؤ بخواص تشغيل مجموعة من الميكروبروسسور متصلة على التوازى بالنسبة لنوعيات عامة من المشاكل ما زالت غير واضحة بعد إلا أن كفاءتها (الميكروبروسيسور) تعتمد على كل من المشكلة ذاتها والجورتم حل هذه المشكلة وكذا نظام ارتباط مكوناتها

Hardware Components

مشكلة تطوير البرامج العلمية

تعتبر إعادة كتابة برامج الخدمات لتشغيل العمليات العلمية لتوزيع الأدوار على المكونات الهيكلية للحاسب وصولا لسرعات فائقة (نمذجة هذه النوعية) من المشاكل والظواهر ذات الأبعاد Dimensions الضخمة واحدى المشاكل الرئيسية التى تواجه الطامحين من العلماء لايجاد حل مناسب لأنماطهم (انماذجهم) المعقدة Sophisticated Models فعلى سبيل المثال حاول علماء « كارينج ميلون » للحاسبات كتابة البرامج الخاصة بنظمهم التجريبية بطريقة تستغل عدد وحدات الميكروبروسيسور التى تعمل على التوازى وفى هذا الطريقة يمكن تمثيل المشكلة بمعالج واحد Processor فقط فلو تعطل أحد المعالجات (المجيزات) يمكن للحاسب

الاستمرار فى العمل ومن ناحية أخرى بإضافة معالج الى المجموعة يمكن للفرد ان يلاحظ بسهولة الأثر الناجم عن ذلك على سرعة حل المشكلة .

وعلى الرغم من اغراءات هذا النظام الا ان تحقيق ذلك يبدو بعيدا فى ظل انتاج المكونات المادية الحالى فلقد أشارت تقارير معمل « ديناميكيا الموائع الجيوفيزيائية » - على سبيل المثال - الى أنها سوف تحتاج الى مجهودات تقدر بخمس عشرة وحدة عمل « رجل - عام » لتحويل برامجها المكتوبة أصلا الى النظام الجديد للحاسب الذى تخطط له مع أفضل توافق (انسجام) لعملية التوازي بين الحاسب وخدمات البرامج فبعض المترجمات Compilers أفضل من البعض الآخر وهذا يعتمد على المجهود الذى يبذل سواء فى المكونات المادية للحاسب أو فى خدمات البرامج Software لتنفيذ عملية التوازي لاي مشكلة ولقد ذكرت التقارير أن بعض المترجمات المستخدمة حاليا للمشغولات المصفوفية

Array Processors

وكذلك للحاسبات الكبيرة Mainframes تبطيء من سرعة الحاسب الى خمسة أضعاف الوقت الأصلى هذا ما لم تستخدم عملية توليف Matching يدوية للبرنامج بينما يذكر عملاء آخرون أن البطء فى السرعة يصل الى ضعف أو ثلاثة أضعاف الوقت الأصلى ٠.٠٠ اذن ما هو الرقم المضبوط ؟ ٠.٠٠ بطبيعة الحال يتوقف على كل من نوع المشكلة - مكونات الحاسب ثم أخيرا التسهيلات المزود بها المترجم نفسه من الخدمات الملحقه مع خدمات البرامج Operating System Software

وكلمة انصاف نقولها لصالح الشركات الصانعة وهى أن بعض هذه الشركات حاول التقليل من نسبة التدخل اليدوى لضبط البرامج وذلك اما بالتشغيل بلغات المستوى العالى مباشرة (فورتران على سبيل المثال) أو بتزويده المترجمات بتوسعات أو اضافات حتى يمكن بسهولة التعبير عن التوازي الموجود ضمنا داخل الالجوريثم الخاص ببرنامج المستفيد Utilizer أو باستخدام برنامج اضافى يسمى Software Vectorizer للكشف عن تواجد التوازي ضمنا فى البرنامج المكتوب بلغة فورتران ويعتمد التكنيك على طراز الحاسب نفسه فمثلا مصفوفة الأوامر للحاسب الحديث Burroughs BSP مصممة لتنفيذ الأوامر (المكتوبة بلغة فورتران) تحت سيطرة الفهرسة مثلها تماما مثل الحلقة التكرارية فى لغة فورتران DO LOOP وجدير بالذكر انه لايلزم وجود لغة للتجميع فى نظام BSP أما كيف يمكن استخدام هذا الحاسب أفضل استخدام بحيث يتناول عددا كبيرا من المشاكل المختلفة فهذا العمل تقوم بدراسته

جماعات المستفيدين من الجهاز وبطبيعة الحال فان التكلفة البسيطة - أو الهامشية للبرامج المساعدة يمكن أن توفر كثيرا في البرامج العلمية فهذه حقيقة لا جدال فيها فعلى سبيل المثال اذا فرضنا أن تكلفة تشغيل برنامج كبير على حاسب تلمى ضخمة هي أربعة ملايين (جنيه أو دينار) في العام واذا فرض أننا أضفنا برامج مساعدة له للتحسين بما يقدر باثنين في المائة فقط من انتاجية البرنامج فمعنى ذلك أن يوازي الوفرة حوالى ١/٤ مليون (جنيه أو دينار) على مدى ثلاث سنوات أما الذى يضيع من العلماء لاجراء بعض العمليات اليدوية فلا يقدر بمال ٠ فلو كان معنى ذلك ان بعض العلماء المبرمجين Programming Scientists سيستثمرون فى استهلاك ٩٠٪ من وقتهم فى عملية تصميم البرامج و ١٠٪ فقط فى البحث كما يفعل البعض القليل فى معمل « ديناميكيا الموائع الجيوفيزيائية » فمردود ذلك أن هذا هو الثمن الذى يدفعونه للتقدم فى مجال النميط (النمذجة Modelling) وهناك برامج تطبيقية ثبت نجاحها فى المجالات المختلفة - وعلى سبيل المثال - فى مجالات : -

- الطيران والفضاء

- الارصاد

- نميط الجسم البشرى والأبحاث الطبية المتقدمة

- الطرق السيزمية للكشف عن البترول والثروات المعدنية

مع ذلك يقوم العلماء بالبحث عن حاسبات ذات سرعة أداء أكبر من المتاحة لتحقيق آمالهم وسنتناول فى هذا المقال ثلاثة أمثلة لأنشطة هيئات علمية أو صناعية لتطويع برامجها باستنباط نماذج جديدة ذات ثلاثة أبعاد (أو محاور) لتستوعب تفاصيل أدق عن الظاهرة أو المشكلة المرغوب دراستها ، هذا من ناحية أما من الناحية الأخرى للحصول على سرعات حاسبة Computing Speeds فائقة أو بمعنى آخر رفع القدرة الحاسبة للجهاز الحاسب وهذه الأمثلة هي :

(١) : دراسة التنبؤ بأحوال الطقس بطريقة أكثر فاعلية

سيظل الباحثون فى هذا المجال دائما يطالبون بحاسب يلبى احتياجاتهم البحثية فحاليا مثلا يقوم الحاسب فى أكثر المراكز تقدما بالتنبؤ بالطقس على مدى ٢٤ ساعة وعلى شبكة تمتد الى ٢٤٠ ميل (حوالى ٣٨٤ كيلومتر) وهى نفس المسافة بين نيويورك وواشنطن (أو تقريبا المسافة بين القاهرة وأسيوط أو بين جدة والمدينة المنورة أو

مثلا ضعف المسافة بين الكويت والبصرة تقريبا الا أن تلك الأسئلة ما هي العلاقة بين طقس القاهرة وطقس مدينة مغاغة مثلا التي تقع في منتصف المسافة المذكورة بين القاهرة - وأسيوط تقريبا .. ؟ هذا السؤال الذى يبدو بسيطا في مظهره الا انه لا يزال دون اجابة ووفقا لمعلومات كاتب هذا العمل - حتى تاريخه .. !!

فاذا قمنا بتصنيف حجم الشبكة التي تغطي المسافة المذكورة لكي نعطي أو نحسب بيانات الطقس في هذه المدينة (مغاغة مثلا) فإن ذلك يتطلب أن تضاعف قدرة الحاسب الى ستة عشر ١٦ ضعفا (من العملية الحسابية $(1/4)^4$) أى ١٦ ضعف القدرة الحاسبة وسبب ذلك ان عملية التنبؤ بالطقس هي عملية ذات أربعة أبعاد ٠ فلكي نحصل على تنبؤ بالطقس ينبغي ان نحل محل معادلات الطقس على سطح دى بعدين على مستوى فوق سطح الأرض وعند عدد من مستويات الارتفاع وعند كل مستوى يجب حل هذه المعادلات عند فترات زمنية مختلفة وتصنيف الشبكة معناه مضاعفة عدد النقاط عند كل سطح (أو مستوى) أربعة أضعاف العدد الأصلي ٠٠٠ !!

وسنأخذ مثلا حيا فقد ذكرت التقارير في هذا المجال ان عملية التنبؤ بالطقس على مدى ٢٤ ساعة بشبكة مداها ٢٧٠ ميلا تتطلب مائة مليار معادلة فهذا يعنى أن ننتهى من عملية التنبؤ بالطقس على مدى هذه الشبكة في زمن يقدر بحوالى ١٧ دقيقة ٠

وحتى الحاسب العملاق - والذي يعتبر متقدما جدا وحتى وقتنا هذا - وأقصه الحاسب كراى Cray-1 والذي يعمل - فى المتوسط - بنفس هذه السرعة قد يحتاج الى زمن يربو أربع وعشرين ساعة اذا قمنا بتصنيف هذه الشبكة نظرا لزيادة عدد المعادلات المطلوب حلها الى ١٦ ضعفا ٠

أى ان التنبؤ بالطقس للأربعة والعشرين ساعة القادمة يفقد قيمته تماما ٠٠٠ !!

وللحصول على تنبؤ أكثر دقة على مدى ٢٤ ساعة فاننا نحتاج الى قدرة حاسبة أكبر وكذلك الى حجم من المدخلات (أو البيانات أكبر ولكي نحصل على معلومات أكثر دقة عن أحوال الطقس لبضعة شهور مقدما ولمعرفة أثر ثاني أكسيد الكربون على الأحوال الجوية وكذلك لمعرفة آثار الجزئيات المتطايرة نتيجة حرق أنواع الوقود الحفري (الزيوت النفطية ونواتجها - الغاز الطبيعي - الفحم) فسنحتاج الى كمية هائلة من البيانات مع عدد ضخم من البرامج أو الأنماط ٠

ويقوم حاليا علماء البرامج بمعمل ديناميكا الموائع الجيوفيزيائية بادخال تحسينات دائمة على برامجهم حتى يتمكنوا من تحقيق التوازي بينهما وبين الحاسب الذى يعمل بمعملهم وهو من طراز ASC وتمكنوا فعلا من تصميم برامج لتقرير مدى كفاءة الحاسب فى تنفيذ البرامج بمعنى أنه حتى يستهلك الحاسب معظم الوقت فى الحسابات الخاصة بالكميات المتجهة الطويلة Scalar Quantities .

ومن الجدير بالذكر ان التركيب الهيكلى للحاسب T-1 يمكنه من أن يسجل مبينا خطيا Records agraph لتتغير فى نسبة التوازي بين أى برنامج وبين التركيب الهيكلى للحاسب والحقيقة فان هذه الفكرة قد خطرت للأستاذ جيم ويلش المحلل الأول بالمعمل المذكور . وهذه الفكرة هى عبارة عن إلحاق جهاز تسجيل عبارة عن ريشة قلم يتحرك فوق ورقة مدرجة ويتصل هذا الجهاز بقسم أو أكثر من الأقسام الأربعة الحاسبة وهذا المسجل يعمل بالطريقة الثنائية Records agrap بمعنى انه يسجل رقم « ١ » عند قيام الحاسب بإجراء عمليات قياسية Scalar بينما يسجل الرقم « صفر » عند قيام الحاسب بإجراء عمليات الكميات المتجهة أما المخرج Output للجهاز فهو عبارة عن المتوسط الزمنى بالنسبة للحالتين معا . أما أقصى كفاءة بالنسبة لعمليات الكميات فتعطى بالمعادلة $[(ن + ك)]$ حيث أن « ن » هى طول الكمية المنتجة أو عدد الكلمات فى البيانات Data Words فى الأمر الواحد بينما « ك » هى عدد دورات الساعة التى يحمل فيها الخط الخاص بالكميات المتجهة فمثلا فى الحاسب من طراز ASC ذى أربعة خطوط Pipelines والموجود حاليا بالمعمل الجيوفيزيائى السابق ذكره - نجد أن قيمة « ك » تساوى ٢٥ دورة معنى ذلك أنه كلما زاد طول الكمية المتجهة « ن » بالنسبة للرقم « ك » كلما ارتفعت الكفاءة حسب المعادلة المذكورة أعلاه والفكرة من ذلك هو انه « يجب تكويد أو تشفير البرنامج التطبيقى بحيث يسجل المسجل الورقى أعلى القيم طوال الوقت » والطريف هنا ما نلاحظه من شدة التشابه بين هذه التسجيلات وبين البصمات الآدمية أى انه كما تختلف البصمات بالنسبة للأشخاص تختلف التسجيلات أو قل التوقيعات بالنسبة للبرنامجين وعلى أى حال فلقد وجد أن البرامج الأخرى التى تعمل على نفس الحاسب طراز ASC لها أشكال مختلفة تماما !!

وإذا أدخلنا نفس البرنامج على حاسب آخر فانتا نحصل على أشكال مختلفة كذلك .

(٢) دراسات الديناميكا الهوائية :

يقوم معهد الأبحاث التابع لوكالة الفضاء الأمريكية NASA بدراسة إمكانية الحاق الأنماط Models ذات الثلاثة أبعاد بالحاسب ايلييك - ٤ الخاص بها لدراسة تصميم أجنحة الطائرات وكذلك دراسة الدوامات الهوائية باستخدام الحاسبات ذات السرعات الفائقة والتي تبلغ بلايين (مليارات) العمليات فى الثانية الواحدة فالحاسب من سلسلة ايلييك التى تبلغ سرعة أدائه حوالى مائة مليون عملية فى الثانية يجعل استخدامه محدودا بالأنماط ذات البعدين فقط لتصميم قطاعات الأجنحة . وتعرض شركتا Control Data Corp. and Burroughs Corp. نظامين حاسبين ذوى سرعة أداء تبلغ مليار (بليون) عملية فى الثانية الواحدة أكثر تعقيدا من الحاسبات العملاقة التى تنتجها وهى حاسبات The STAR وBSP & The STAR وعلى سبيل المثال فالحاسب العملاق The STAR استغرق تطويره خمسة عشر عاما حتى أمكن ايصاله الى درجة الفعالية وقد اقتضى الأمر استغراق نفس الفترة الزمنية تقريبا لادخال تعديلات كبيرة على نظام ايلييك - ٤ ليصل أخيرا الى الطراز BSP ويجدر بنا ان نورد الحقيقتين أو الواقعتين التاليتين :

١ - ان الحاسب من طراز STAR له صفة طريفة وهى أنه سريع جدا بالنسبة لاجراء عمليات الكميات المتجهة بينما نجده بطيئا جدا بل أبطأ من اللازم بالنسبة لاجراء العمليات القياسية (العددية) .

٢ - ان عالم الحاسبات العبقري « سيمور كراى » قد انتهى من تصميم الحاسب العملاق « كراى - ١ » فى فترة زمنية أقل من خمسة عشر عاما وهذه ربما تكون حالة استثنائية نتيجة الخبرة الطويلة التى اكتسبها ذلك العالم فى تصميم الحاسبات العلمية لشركة CDC

(٣) تطبيقات مصفوفات الميكروبروسسور فى عمليات استكشاف النفط

تقوم عدة شركات للنفط حاليا باستخدام نظم مصفوفات الميكروبروسسور للمساعدة فى عملية استكشاف النفط والغاز وكذلك فى ادارة عمليات الاستخراج نفسها فعلى سبيل المثال على الرغم من الاتفاق على عمليات الاستكشاف بالطرق السيزمية Seismic Exploration يستهلك ما يتراوح ما بين ١٠٪ الى ١٥٪ فقط من اجمالى ميزانية البحث عن النفط الا أن هذه الصناعة قامت بتشغيل (تجهيز) بيانات سيزمية تقدر جزافا ببضعة ملايين البلايين (١٠ أ) من البيانات عام ١٩٧٩ وحدها وهناك شركة واحدة هى شركة Western Geophysical

بمدينة هيوستن بولاية تكساس الأمريكية نفسها) تمتلك حوالى ٢ مليون
بكرا شرائط فى مخازنها وهذا المخزون من الضخامة بحيث تستدعى
الضرورة البحث عن طريقة أخرى لتلك محل طريقة تخزين البيانات على
الشرائط الممغنطة واتجه التفكير فعلا إلى أقراص الفيديو لتحل محل
الشرائط الممغنطة ولكن المشكلة هنا أن - إنتاج مثل هذا العدد الضخم
من الأقراص هو فوق طاقة (استطاعة) أى شركة صانعة .

وعمليات الاستكشاف السيزمية عبارة عن ارسال صدمة صوتية
(باستخدام متفجرات أو - إطلاق مدفع هوائى ضخمة مثلا) مع نشر بضعة
آلاف من السماعات حول المصدر الصوتى الضخم لتسجيل صدها وبالتالى
يمكن رسم قطاعات للطبقة الأفضية فى المنطقة المراد دراستها . وهناك
تطبيق يمكن به تشخيص جيولوجيا القشرة الأرضية وطبقاتها ومن ثم
تحديد أى الطبقات يحمل زيت النفط ، ولو قدر النجاح لهذا التكنيك
لأمكن الاستغناء عن كثير من عمليات الحفر للتنقيب عن النفط كما طين
فى سواحل ولاية فلوريدا الأمريكية وسواحل الأطلنطى بالقارة الأمريكية .

ولكن احقاقا للحق، فإن عدد عمليات التنقيب عن النفط باستخدام
بيانات الثلاثة أبعاد وطرق تحديد تركيبات الصخور ما زال غير منتشر
حتى الآن نظرا للتكاليف الباهظة التى يتطلبها نتيجة الحاجة لاستخدام
الحاسبات العملاقة .

نأتى بعد ذلك الى مرحلة تحليل البيانات التى تم تجميعها فهذه
العملية لا تحتاج الى برامج معقدة حيث أن معظم التحليلات المستخدمة
الآن نفترض أن موجات للصوت تخضع لقوانين الانعكاسات البسيطة حيث
أن أطوال هذه الموجات قصير بالمقارنة الى الأجسام العاكسة ومن ثم فإن
اعادة تجميع سدى الصوت لا يحتاج الى عمليات حسابية كثيرة من نوع
الجذر التربيسى لمجموع المربعات (المشتقة من نظرية فيثاغورث الشهيرة
للمثلث القائم الزاوية) وذلك لحساب التأخيرات (التخلفات) الزمنية
لمختلف الطرق . ولكن العملية التى تحتاج الى زمن أطول من عملية
التخليص أو استبعاد البيانات الزائدة Redundant Data وكمثال
تطبيقى - من واقع التسجيلات الحاقية (الميدانية) لتجاوب الأرض لموجة
صوتية واحدة تم تسجيل حوالى ٣٠٠٠ (ثلاثة آلاف) قيمة . لأزمة
تأخير مختلفة عن بعضها لكل موقع من حوالى ٤٨ (ثمانية وأربعون)
موقع أى ما يقرب من مائة وخمسون ألف رقم (ذى علامة متحركة) .
فاذا أرسلت الموجة الصوتية على امتداد خط سطحى كل مسافة تتراوح
ما بين ٣٠ حتى ٦٠ مترا فمعنى ذلك أنه لكل كيلو متر طولى نحصل على
عدد من الأرقام - ذات العلامة المتحركة يتراوح ما بين حوالى ٥ الى ١٢

مليون رقم بمعامل وفرة Redundancy يتراوح ما بين ١٢ الى ١٠٠
(أى ان الأرقام المتحصل عليها تزيد عن المطلوب بهذا المقدار) .

وجدير بالذكر فان هذه الشركة تستخدم لتحليل النتائج السيزمية مجرد مصفوفة عادية (من النوع المتوافر فى الأسواق التجارية) من مشغلات المعلومات ولكن ذات نظام للربط فيما بينها يتسم بالتعقيد البالغ جدا ولقد استنبطت شركة Western Geophysical Associated نظام قضبانى Bus System ذو سرعة عالية لتوصيل كل من محركات الشرائط المغنطة - مصفوفة مشغلات المعلومات - مع بعض أجهزة تخزين المعلومات الدقيقة مع مجموعة متكاملة ومستقلة من الميكروبروسسور وذلك لامكان تكوين نظام تخاطبى Interactive مع الذاكرة الرئيسية فيمكن مثلا لأحد مصفوفات مشغلات المعلومات أن يستخدم فى الحاسبات الخاصة برسم مسار الأشعة Rays بينما يقوم آخر بتجهيز (معالجة) البيانات اللازمة للتعويض عن التجاوب الطبقي للموجة الصوتية الأصلية . وهذا القضييب له سرعة اتصال تقدر بحوالى ٤٠ مليون بايت (٤٠ ميجابايت) فى الثانية الواحدة ويقوم القضييب بتخصيص زمن قضبان Bus Time وفقا للمصادر التى نحتاجها . فلو كان المطلوب أن تتصل وحدتان كل بالأخرى بسرعة ٦ ميجابايت فى الثانية فان القضبان يحدد حيزا لهما Band Width ويستخدم الحيز الباقي لتخصيصات أخرى .

ويجدر بنا ان نذكر هنا تعليق أحد رجال هذه الصناعة ويعمل مدير الشركة المذكورة وهو « اذا لم تكن مصفوفات المشغلات Array Processors المذكورة متاحة للكشف عن النفط عام ١٩٦٧ لكان هنالك عيب هائل على صناعة الحاسبات الرقمية وذلك انه للوصول الى انتاج من النفط ليقى احتياجات العالم عام ١٩٨٥ لكانا فى حاجة الى ربما حوالى ٣٠٠٠ (ثلاثة آلاف) حاسب الكترونى من أقوى الحاسبات التى ستكون متاحة فى نفس هذا العام ٠٠٠ وطبعى هذا الرقم يتجاوز الرقم الانتاجى الممكن لئلا هذه الحاسبات .

ويعتقد المستر سافت - وهو المدير المذكور - أن ما تنتجه صناعة النفط من البيانات سيتزايد بمعدل عشرة أضعاف كل ٣ أو ٤ سنوات فقط . كلما زادت نماذج (أنماط) المسح السيزمى دقة واتقاننا كلما دعت الحاجة الى عدد أكثر من نقط جميع البيانات ومن ثم معدل تشغيل أعلى . ويزداد هذا المعدل بدرجة أعلى من مربع عدد نقط البيانات نفسها !!

والحاسبات المستخدمة حاليا تتطلب معدلا يتراوح ما بين ٥٠ الى ١٠٠ عملية (العلامة المتحركة في اثنائية والواحدة لكل نقطة من نقطة تجميع البيانات) ولكن عند استخدام الحاسبات التي تعتمد على الأنماط ذات الثلاثة أبعاد ومع وضع أنماط لخزانات النفط سيرتفع هذا لمرتين الى ١٠٠٠ (ألف) .

كلمة أخيرة :

مما لا شك فيه ان تكتيك تنميط البعد الثالث سيصبح ضرورة أساسية للمتطلبات الحضارية مستقبلا فهو لا يتيح استنباط أنماط رقمية لتوصيف المشاكل العويصة حاليا - والظواهر المعقدة بدرجة أدق فحسب بل هو ضرورة بالغة الأهمية للاستفادة القصوى من التطورات المتلاحقة في قدرات الحاسبات العلمية الكبيرة والعملاقة والتي تعتبر صناعاتها متخلفة نسبية بالمقارنة بالحاسبات التجارية Business Computers والرأى عندى ان تبدأ الجامعات ومراكز البحوث العلمية والصناعية في البلاد العربية في ادخال تكنولوجيا تنميط البعد الثالث في برامجها ونقترح على سبيل المثال لا الحصر المجالات التالية :

- برامج المسح التصويرى والسيزى للأرض العربية لحصر ثرواتها الطبيعية بدرجة أدق . ويمكن ان تتعاون كل من كليات العلوم - كليات الهندسة - أكاديمية البحث العلمى - قطاعات النفط فى البلاد العربية مع تنسيق مجهوداتها فى هذا المجال .

- تطبيقات التنبؤات - وخاصة قصيرة الأمد - لأحوال الطقس - الأحوال الكهربائية - حركة المرور والمواصلات - أنشطة المصارف (البنوك) .

- التغيرات فى البورصة المالية والتجارية . . . الخ .

- بشكل عام يمكن استخدام هذا التكتيك فى النظم سريعة التغير ليس لحسابات التنبؤات فحسب بل للسيطرة على النظم أثناء الحالات الطارئة مثل أعطال الشبكات الكهربائية أو الهوائى وانفجار دواشير المياه والصرف أو فى الأغراض الحربية لإدارة المعارك أو فى أجهزة الدفاع الجوى وكلها نظم سريعة التغير . وفى اعتقادى أن الأنماط ذات البعدين لا يمكنها ان تكون ذات فعالية لتعطى النتائج المطلوبة فى الزمن المطلوب لئلا هذه النظم مع زيادة حجمها واتساع نشاطها .

رابعاً : برجة اللوحة المفردة SPREADSHEET

من أحدث التطورات فى عالم البرمجيات Soft ware للكمبيوتر

نظام للتنميط أطلق عليه نظام أو برمجيات اللوحة المفردة Spreadsheet وهو نوع من وسائل التنميط يمثل فيها النمط Model بوحدة أو أكثر من مصفوفات الأرقام Matrices of Numbers

وفى هذا الفصل سنحاول أن نلقى الضوء على هذه التكنولوجيا مع جولة سريعة لما تحقق حتى نهاية عام ١٩٨٣ فى هذا المجال .

ولكن قبل الخوض فى هذا الموضوع يحسن بنا أن نعطي نبذة عن هذا الموضوع مع اعطاء التصورات الخلفية له . وحتى تتضح الصورة فى ذهن القارئ سنحاول أن نبين أهم الفوارق بين التنميط Modeling وبرمجيات اللوحة المفردة .

التنميط Modeling

وهو تكتيك شائع الاستخدام عندما نحاول أن نتعامل مع وضع معقد أو غير محدد . مثال ذلك فان مصمم الطائرة يقوم ببناء نموذج - بمقياس أو بنسبة تصغير مثلاً - لدراسة سلوك هذا النموذج عند وضعه داخل نفق رياح هوائى Wind Tunnel وهو يلجأ الى ذلك بطبيعة الحال - لعدم تأكد من سلوك هذه الطائرة التى يقوم بتصميمها تحت ظروف معينة من اتجاهات وسرعة الرياح ومن الطبيعى أن هذا النموذج - أو النمط - هو تقريب من الواقع أو الحقيقة . ولكن لأنه مجرد نموذج فقط فان المصمم يمكنه أن يخاطر بإجراء تجارب عليه لبعض الأفكار التى تتأكد صحتها أو تتضح بشكل نهائى . وبطبيعة الحال أمامه المجال متسع لإجراء ما يشاء من الاختبارات التى قد تذهب الى أبعد المدى والذى قد يصل أحيانا الى تدمير هذا النموذج مما لا يتاح له - بل لا يمكن تصوره - لو قام بها على الطائرة نفسها بعد تصميمها !!! . بل يمكنه أن يعرض هذا النموذج لاحدى الحالات النادرة الحدوث (بنسبة واحد فى المليون مثلاً) وذلك ليستفيد من ملاحظاته لينعكس ذلك تحسينا فى تصميم الطائرة الحقيقية .

ولاشك فان نجاح أو فشل التجارب التى يجريها المصمم على مدى دقة هذا النموذج فى تمثيل الواقع الحقيقى - وإذا لم يكن هذا النموذج

قريبا جدا من الواقع بدرجة كافية فانه من الخطورة بمكان الاعتماد على نتائج دراسة هذا النموذج والتي ستكون في هذه الحالة مضللة بالقطع .
وهناك عدة طرق أو سبل يمكن أن تقودنا الى الخطأ والوقوع في المحذور مثل :

– ألا يتضمن النموذج (النمط) بعض السمات Features الحقيقية . أو يتغاضى عن تضمينها في النموذج الذي تجسرى عليه الاختبارات . مثل ذلك في – حالة تصميم الطائرة – الآثار الناتجة عن التغييرات في الضغط الجوى والتي ربما تكون حرجة جدا . ومع ذلك قد لا تؤخذ في الحسبان عند تصميم النموذج .

– أو المواصفات الأساسية للنموذج يمكن أن تفسد التجربة .

– أو أن تكون الأجهزة غير دقيقة أو غير مضبوطة بدقة كان يقرأ جهاز الضغط (فى المثال السابق) بطريقة خاطئة – أو أن تعمل إحدى المضخات بالشفط Suction فى الوقت الذى ينبغى أن تعمل بالطرد .

والتنميط على الكمبيوتر يماثل تماما حالة « نموذج الطائرة » والذي سردناه بإيجاز أعلاه . فمتى تم ضبط أو اعداد النمط فاننا يمكن أن نقوم بتجربة كل أنواع الاحتمالات أو التوقعات . وتدرس جميع مناطق الخطورة أو ربما ننتهى مثلا الى أن نرفض التصميم المقترح من أساسه .
وطبعا فانه من الملائم جدا ألا يحتاج الأمر هنا الى مهارة يدوية للانسان عند تمثيل نمط ما على الكمبيوتر وعلى كل فان نفس الخطورة – مثل ما ذكرنا سابقا – لا تزال تكمن هنا اذا لم يمثل النمط للواقع بدرجة عالية من الدقة ماذا والا كان العمل عليه مضيعة للوقت .

لذلك عند استخدام الكمبيوتر للتنميط فينبغى علينا أن نتأكد من أنه قد تم تمثيل – أو تضمين كل السمات التى توافق وضع المشكلة المراد دراستها باستخدام هذا النمط .

ويجب أن نأخذ دائما فى الاعتبار ما اذا كان هنا لك بعض التفاوتات فى الدقة Inaccuracies نتيجة تصغير النمط – ونضرب مثلا لذلك الأعمال التجارية التى قد يقتضى الوضع استخدام تنميط أو نمذجة للتجارة على أساس يومى بينما فى الواقع استخدامنا نمط على أساس شهري .

وأخيرا لابد أن يكون المنطق Logic الذى يصمم على أساسه النمط حسنا وألا يخفى بين طياته أية ثغرات أو عيوب .

برمجيات اللوحة المفرودة Spreadsheet

كما سبق أن ذكرنا فإن نظام اللوحة المفرودة هو نوع من وسائل الترميز إلا أن النمط هنا يمثل Represented by بوحدة أو أكثر من مصفوفات الأرقام .

ولكن يهمننا أن نعرف أن هنالك أنواع أخرى من أنظمة الترميز والتي تكون أكثر ملائمة لبعض المشاكل والأنشطة والتي قد لا تلائمها الترميز باستخدام جداول أو مصفوفات الأرقام مثل :

- برامج المسار الحرج Critical Path Programs حيث تمثل المشاريع والجداول الزمنية بأشكال موجهة Directed Graphs

- البرمجة الخطية Linear Programming حيث توضع المصادر Resources والمستهدفات Objectives على شكل معادلات رياضية .

- التصميم بمعاونة الكمبيوتر Computer-Aided Design حيث تستخدم برامج التصميم باستخدام الأشكال ذات البعدين أو الثلاثة أبعاد 3-Dimensional Graphics ودون الخوض بعيدا في متاهات ومجاهل المستقبل يمكننا أن نتطلع الى وسائل وأدوات أخرى لترميز أفكارنا .

• ووحدة من هذه الوسائل هي « اللوحة المفرودة Spread sheet . يمكن وضعها بدقة بوحدة أو أكثر من جداول الأرقام .

وفي الحقيقة فإن لها استخدام آخر ولكنه ثانوي وهو الاستخدام كالات حاسبة Calculators من المستوى العالي حيث لا مكان هنا للمبهمات Uncertainties وكذلك حيث تكون جميع قيم المدخلات Inputs معلومة كاعتبارنا وعلى سبيل المثال - نمط ميزانية العام الماضي - بيان عن الأرباح Statement of Profits والخسارة - أي مدخلات للعام الحالي .

وعليه فإن الاستخدام التقليدي أو الكلاسيكي لبرمجيات اللوحة المفرودة للتطبيقات المالية أو لتقديرات الميزانية .

الا أنها تستخدم كذلك في حل المسائل الإحصائية والفنية التي تتطلب تكرار عمليات حسابية معقدة .

وهنا تساؤل يمكن أن يطرح نفسه وهو « وفي أى حالة يمكن أن يكون هذا النظام من البرمجيات ذا جدوى لي كمستفيد !

الإجابة ببساطة هي : إذا كنت فى نوعية من المسائل ألجأ كثيرا الى آلة الجيب الحاسبة Pocket Calculator فلا شك أننى سوف أفيد وبرمجة اللوحة المفردة تستخدم لتنميط المشاكل - أو الحالات التى كثيرا ما تنتج من استخدام نظام برمجيات اللوحة المفردة (مع ملاحظة أن التطور التكنولوجى يفترض أن يحل هذا النظام محل حاسبات الجيب التى يرجع تاريخها للسبعينات فقط) . فمع نظام جيد للوحة المفردة يصبح مقدرورك أن تبدأ سلسلة معقدة من الحسابات بمجرد لمسة زر button فى الجهاز الحاسب ليقوم بالتحليلات العادية أو التقليدية بينما توجه مجهودك ونشاطك اتجاه المشكلة نفسها دون تشتيت جهدك ودون الخوض فى قلب عملية الحسابات نفسها اذن ماذا يشبه النظام التقليدية للوحة المفردة ؟

أنه يمثل - على الشاشة المرئية Visual Display Unit-VDU نافذة Window تؤدي الى لوحة كبيرة جدا وهذه اللوحة مقسمة الى خلايا وكل خلية يمكن تحديدها بواسطة إحداثيات الأعمدة Columns والصفوف Rows وهناك عرف شائع وهو ترميز الأعمدة بحروف أبجدية Alphabets بينما ترمز للصفوف بأرقام .

فعلى سبيل المثال الرمز ١١ ، ب١ يعنى خلايا فى أعلى صف فى اللوحة والرمز س١٠ مثلا تعنى خلية فى الصف العاشر من أعلى الى أسفل والعمود العاشر وهكذا . وكل خلية يمكن أن - تحتوى على واحد من ثلاثة أنواع من المعلومات Information

١ - نصوص Text تستخدم لتفسير اللوحة .

٢ - أرقام Numbers لتفسير أو شرح البيانات الخام الواردة فى النمط Model

٣ - معادلات Formulae والتى تشمل المنطق Logic المتضمن فى النمط .

وبهذه الطريقة يمكن أن تظهر أمامنا - بشكل ما - خلية واحدة على الشاشة المرئية VDU وحتى يمكن ادخال واحدا من هذه الأنواع الثلاثة من المعلومات (أو البيانات) داخل خلية معينة فينبغى أولا تحريك

وضع دائرة الضوء هذه بمساعدة الدالة الضوئية المتحركة Cursor (تقابل السطح المتحرك فوق المسطرة الحاسبة) الى الوضع المطلوب وباستخدام مفاتيح مختلفة يمكن تحريك هذه الدالة الضوئية Cursor الى أى من الجهات الأربعة (أعلى - أسفل - يمين - يسار) ولمسافة خلية واحدة لكل لمسة لأى من هذه المفاتيح فإذا كانت الخلية المقصودة أو المستهدفة غير ظاهرة فى النافذة (على الشاشة المرئية طبعا) بشكل عام فإنه يمكن استخدام نفس المفاتيح الأربعة للتحرك نحوها وعندما تتحرك الدالة الضوئية المتحركة Cursor بعيدا عن حافة الشاشة فمعنى هذا أنها تتحرك نحو الخلية التالية • وتظهر فى هذه الحالة وكأنها تجر أو تسحب النافذة خلفها • وعندما تصل الدالة الضوئية المتحركة Cursor الى الخلية المطلوبة فيمكن بسهولة تامة طبع البيانات بداخلها • وتختلف اللوحات المفردة من حيث سعة كل خلية ولكن يمكن القول أنها تتفق بشكل عام من حيث أن سعة الخلية Cell Capacity تتناسب مع اتساعها على الشاشة أى فى الامكان مثلا ادخال رسالة من ٣٠ حرفا أو رمزا (وقد تكون معادلة طويلة) داخل خلية واحدة بمجرد أن يكون هنالك متسع للرموز العشرة الأولى لظهارها على الشاشة •

وبتغير قيمة اتساع العمود الذى يظهر على الشاشة فيكون بالامكان استظهار معلومات أكثر على شاشة الكمبيوتر مع ملاحظة أنه عند ادخال معادلة باستخدام نوع من قواعد علم الجبر المبرمج Computerized Algebra Notation فإن الحاسبات تجرى عليها فى الحال لدرجة أن ما يظهر على شاشة الكمبيوتر يكون دائما فى هذه الحالة هو الحل أو الاجابة وليس نص المعادلة نفسها •

والمعادلات الرياضية دائما ما تبني باستخدام عمليات حسابية وقد ثوابت رقمية Numeric Constants • وعندما يتغير رقم داخل تتضمن اشارة Reference الى خلية أو خلايا أخرى • كما قد تتضمن خلية فان محتويات جميع الخلايا التى بها معادلات تشير Referring to الى هذه الخلية (أو تعتمد عليها) تتعدل وفقا لذلك وبطريقة آلية • كذلك الحال بالنسبة للخلايا التى تعتمد على هذه الخلايا وهكذا الى أن يمتد أثر هذا التعديل أو التغيير ليشمل اللوحة المفردة بأكملها • وفى بعض الحالات يمكن أن يؤثر تغيير قيمة واحدة داخل خلية واحدة على محتويات جميع خلايا اللوحة المفردة ولكن على الرغم من ذلك فان نظام اللوحة المفردة وبشكل عام نظام سهل وغير مرهق •

وباستخدام امكانات الكمبيوتر فى هضم أو التعامل مع الأرقام الأولية فان يمكن القيام ببعض التحليلات . واستكشاف النتائج فى التغيرات بالنسبة للافتراضات الأساسية دائما ما تكون ضمنية Shrouded داخل كمية معينة من المبهيمات Uncertainties (ولتكن على سبيل المثال أرقام مبيعات العام القادم وهى بالطبع غامضة أو مبهمة فى الوقت الحالى) فيصبح واضحا أنه من المفيد أن نعرف جميع النواتج Outputs لدى من الاحتمالات الممكنة تتفاوت ما بين المتفائلة والمتشائمة .

ونظم اللوحة المفردة تعمل بطرق عديدة ومختلفة ولكن أفضلها ما يمدنا بكل أنواع التسهيلات المعاونة والتي من شأنها مساعدة مستخدم هذه النظم . وواضح أنه من الأهمية بمكان أن نعرف عماذا نبحت بالضبط . . . !!

أضواء على النظم والبرمجيات المتاحة حاليا بالأسواق

من فحص لنظم اللوحة المفردة وبرمجيات أخرى ذات العلاقة المباشرة بهذه النظم وتتكلف ما بين حوالى ١٥ الى ٦٠٠ دولار أمريكى وتتطلب كمبيوتر يتراوح ثمنه ما بين حوالى ١٥٠ (مثل مكروكمبيوتر الكاسيت) الى ٦٠٠٠ دولار أمريكى مثل ميكروكمبيوتر المزود بالأقراص ونظم الرسومات والأشكال الملونة (تبين أنه يكاد أن يكون من المستحيل تحديده أفضل النظم لتلبى متطلبات العملاء من بين هذه النظم المتباينة . ومن ثم سنقوم بجولة سريعة بين هذه النظم المتاحة حاليا بالأسواق - وحسب معلومات كاتب هذا الكتاب - وحتى أوائل عام ١٩٨٤ - مع جدولة نتائج اختبارات الأداء التى أجريت على كل منها .

١ - نظام بروفت PROPHEET-II

وهذا النظام عبارة عن مزيج من المكونات الهيكلية Hardware والبرمجيات Software أما المكون الهيكلى فعبارة عن الشاشة المرئية لنظام أكرون أتوم Aeron Atom المعدل زائد مسجل ميكروكاسيت وجميعها داخل حقيبة معدنية .

وهذا النظام يعمل بسرعة وبدرجة ثقة كبيرة جدا وبرمجياته موثقة بطريقة جيدة اضافة الى مجموعة متكاملة من التسهيلات .

الا أن أسوأ ما بهذا النظام هو تلك المكونات الهيكلية ثقيلة الوزن باهظة التكاليف علاوة على شكلها غير المستحب .

وجدير بالذكر أن هذا النظام تقدمه الشركة المنتجة مع تدريب مكثف لمدة يوم واحد نظير حوالى ٩٠٠ دولار أمريكى .

٢ - نظام ملتبان Multiplan

وهو نظام للوحة المفردة يسانده - وبكل ثقل مجموعة من البرامج المصغرة Micro Soft والحقيقة هنالك مجموعة ممتازة من المنتجات من البرامج المصغرة ولا يستثنى منها نظام Multiplan وكل ما فى هذا النظام ينطق بالتنوع الجيدة بدأ من الملامح الدقيقة له مثل الفرز Sorting الى تعدد اللوحات العاملة Multiple Worksheets الى الشاشات التى تنقسم الى عدة أقسام Multiple Split Screens هذا اضافة الى أن هذا النظام متاح على الميكروكمبيوتر « آبل » Apple-2 وكذلك الاجهزة التى تعمل بنظام CP/M وكلها ميكروكمبيوترات تعمل بالنظام الثمانى 8-bit كذلك نظام Multiplan متاح على الكمبيوترات الستة عشرة 16 bits كالتى تعمل على نظام MS-DOS وهذا مما يجعل هذا النظام من النظم المرغوبة لدى العملاء وتقل شكواهم منها .

٣ - نظام فيسالى كالك VISICAL

وهذا النظام كان أحد أسباب - بل السبب الاول الرئيسى لابتكار نظام اللوحة المفردة فعلى الرغم من استمرار الخيار الحالى بكمبيوترات من سلسلة آبل Apple على مدى أربع سنوات تقريبا ثم تفوقت عليه بعد ذلك نظم أحدث الا أنه مازل يتمتع ببريق خاص يجعله مثالا لما ينبغي أن تكون عليه حزمة البرامج التطبيقية . ومن الأسباب التى يرجع اليها حقيقة أن الخيارات الحالية بكمبيوترات آبل Apple لا يمكنها دخول حلبة التنافس مع برمجيات اللوحة المفردة الحديثة هو أن المتاح داخل الذاكرة الفعالة لهذه الكمبيوترات لبناء أو تطوير وتعديل الانماط Models ٣٤ كيلو بايت فى جهاز آبل .

٤ - نظام توسيع رامكس RAMEX Expansion

بعد أن تحققت شركة فرج كورت Verge Court من عدم كفاءة نظام Visicalc المستخدم مع أجهزة كمبيوتر آبل Apple نظرا للتحديد أو القيد المفروض على سعة الذاكرة الفعالة للجهاز قامت هذه الشركة باستنباط دائرة الكترونية بشكل كارت Card

عبارة عن الذاكرة عشوائية RAM لها سعة ١٢٨ كيلوبايت مع اجراء البارزة للكمبيوتر (المحور الرابع) فى مجالات شتى من الحياة .
التحسينات التى تلزم فى البرمجيات حتى تمكن نظام Viscalc من استخدامها . أضيف الى ذلك بعد التسهيلات الإضافية مثل امكانية استخدام شاشات مرئية تسع ٨٠ عمودا هذا بالإضافة الى أوامر Commands إضافية جديدة كل ذلك مجتمعا داخل برمجيات النظام .
وللحقيقة فان هذا النظام يعمل حاليا بدرجة جيدة جدا ولم يحدث أن قدمت ضده ملاحظات أو شكاوى .

ومع ذلك فهناك بعض الصعوبات فى هذا النظام تتعلق بتخزين أكبر الأنماط داخل أقراص كمبيوتر آبل Apple والتى هى صغيرة السعة .

وعلى الرغم من أن شركة فرج كورت Verge Court قد زودت هذا النظام بتسهيلات برمجية للمعاونة فى هذا المجال (أى لتخطي مشكلة السعة الصغيرة للذاكرة) الا أنه من الأفضل - مع هذا النظام - استخدام حاسبات أكبر حجما من كمبيوتر .

٥ - نظام اى كالك ECALC

وهذا النظام مصمم أساسا ليلائم كمبيوتر Epson HX-20 وهو ميكروكمبيوتر مزود ببلوحة مفاتيح وشاشة مرئية وطابعة وشريط كاسيت ويمكن حمله باليد . وهذا الكمبيوتر الدقيق له امكانية اظهار ٤ صفوف وكل صف يحوى على ٢٠ رمزا Character من ذلك نرى أن استخدامات نظام اللوحة المفردة على هذا الكمبيوتر صعبا .
لولا نظام Ecalc الذى جعل ذلك ممكنا .

٦ - نظام ما ثيماجيك MATHEMAGIC

وهذا النظام ليس فى الواقع نظاما للوحة المفردة بالمعنى الدقيق ولكنه فقط مصمم لملء الثغرة ما بين حاسب الجيب Calculator ونظام اللوحة المفردة .

وباستخدام هذا النظام يمكن اجراء الحسابات باستخدام « تتابع صغير من المعادلات » مع تكراره اذا لزم الأمر - لتوليد أو انتاج تتابع من النتائج Sequence of Results ومن ثم ثم - ومن خلال هذا النظام - يتم تحويل الكمبيوتر من سلسلة آبل Apple الى حاسب جيب مبرمج

Plotting of Result وقوى ويمكن طبع أو رسم منحنيات للنتائج
باستخدام برنامج Graphmagic والذي سيرد ذكره حالا .

وعلى الرغم من أن هذا النظام لا يمكنه تداول تطبيقات اللوحة
المفردة الكبيرة الا انه يمكن أن يتناول أو يتعامل مع المعادلات الرياضية
Use of Iterations المعقدة بل يمكنه استخدام عمليات التكرار
ومن ثم يبدو جذابا للتطبيقات الهندسية .

٧ - نظام جراف ماجيك GRAPHMAGIC

ويمكن لهذا النظام رسم منحنيات Curve Ploting للبيانات
من كل من ملفات نظم Viscalc وكذلك نظم Mathemagic
الا أن ما يؤخذ على هذا النظام أنه لا يمكنه طباعة قيم المنحنيات التي
ينتجها (أى على طابع رقمي أو خطي أو ما شابه) وان كان يمكنه
وبسهولة تامة انتاج رسومات لهذه المنحنيات وبشكل مقبول جذاب ولكن
على الشاشة المرئية فقط .

٨ - نظام فوكالك VU-CALC

وهو نظام مبسط جدا وذو فعالية مؤثرة أثناء عمله على أجهزة
الكمبيوتر التي تعتمد على الميكروبروسسور سينكلير زد اكس
Sinclair ZX Microprocessor
كما يعمل بكفاءة وبسرعة معقولة لتنفيذ نظم اللوحة المفردة على
أجهزة كمبيوتر الكاسيت الا أنه - لسوء الحظ - يمكنه انتاج الرموز
الحسابية الأساسية فقط (مثل + ، - ، ÷ الخ) ولذا ينقصه الكثير من
التحسينات والتطوير في هذا المجال .

٩ - نظام اللوحة المفردة THE SPREADSHEET

وهو يحتوي على العديد من التسهيلات الرياضية أكثر مما يحتوي
نظام Vu-Calc الا أنه عند اجراء اختبارات النوعية - مقارنة
بباقي النظم - وجد أنه شديد البطء .

١٠ - نظام كالك الكامل PERFECT CALC

وهذا النظام متاح حاليا لكلا نظامي التشغيل CP/M ونظام
IBM-PC . ونظام Perfect Calc هو واحد من منتجات من النظم

الكاملة وجميعها تستخدم نفس تكنيك القارنات Interface Technique
والخيار الخاص بنظام CP/M يمتلك بعض السمات Features
المتقدمة جدا وعلى سبيل المثال فهو يعوض القصور الناتج عن الذاكرة
العشوائية المحدودة السعة (٦٤ كيوبايت) باستخدام تكنيك الذاكرة
الفعالة (الرديف) Virtual Memory والذي من خلاله يمكن زيادة
امكانيات الذاكرة ومن ثم النظام الى ثلاثة أضعاف .

ومن مزايا هذا النظام يمكنه الإبقاء على سبع لوحات مفردة آتيا
(في وقت واحد) مع امكانية اجراء الحسابات فيما بينها .

١١ - نظام ١ - ٢ - ٣

وهو يعتبر نموذجا حقيقيا لنظام اللوحة المفردة . وهذا النظام
متاح - وبشكل عام على نظام IBM-PC فقط .

وعلاوة على أن هذا النظام ممتاز للوحة المفردة فهو نظام متكامل
بما يتضمنه من تسهيلات لعمل رسومات وأشكال هندسية جميلة مع
امكانية الطباعة بالألوان (بطبيعة الحال هذا بشرط توافر امكانية الطابع
الملحق بالجهاز على القيام بذلك) اضافة الى ذلك فان هذا النظام -
وكاجراء لطيف - فهو مزود ببعض دوال رياضية Functions
متكاملة وبسيطة لقاعدة البيانات Data Base لتمكين المستخدم من تداول
وكذلك البحث عن اللوحة المفردة المطلوبة كما لو كان قاعدة بيانات .

١٢ - نظام المخطط المالي THE FINACIAL PLANNER

وهو نظام لا يبدو كونه أكثر من مجرد لوحة مفردة ولا أكثر من
نظام تنميط مالي

١٣ - نظام بلانركالك Plannercale

وهذا النظام هو أحد نظامي اللوحة المفردة التي دشنت (بدأت بها)
أعمالها شركة تسمى شركة كومشير Comshare وهذا النظام في
الحقيقة هو عبارة عن مزيج من تكنولوجيا اللوحة المفردة مع طريقة
التنميط المالي التقليدية أو التجارية Traditional Financial Modeling
مطعمة بالخبرة الطويلة لهذه الشركة كأحد البيوتات المتخصصة في خدمات
البرامج المالية اللازمة للحاسبات الكبيرة Mainframes ونظام
Planner cale هذا هو أبسط الحزم التي أنتجتها هذه الشركة مع

امكانية الاختيار لتحريك كل الأنماط الى نظائرها الأكثر تعقيدا متى تدرب
المستفيد (أو مستخدم النظام) على هذا النظام الى النظام التوأم له ولكنه
أكثر تعقيدا وهو نظام « ماستربلانر » .

وعندما بدأت شركة كومشير في تقديم نظامها المبسط
Planner cale حددت سعرا له وكاغراء للمستفيدين - مبلغا زهيدا
(حوالى ٧٠ دولارا) ارتفع حاليا الى حوالى ١٤٠ دولارا أمريكيا) . وكما
نرى فانه سعر رخيص بالمقارنة بالنظم التى تستخدم الأقراص . وعلى
الرغم من أن هذا النظام مزود ببعض التسهيلات الممتازة الا أنه يعاني من
قصور فى اللمسات الأخيرة لاجراجه فمثلا نجد أن الكتيب الخاص به
Manual ينقصه الدقة فى التعبير العلمى مما يجعل استخدامه صعبا .

الباب الثالث

توقعات المستقبل

الفصل الأول

توقعات مستقبل تكنولوجيا الحاسبات الالكترونية

مر حتى الآن حوالى أربعون عاما منذ بدأ تشغيل أول حاسب الكترونى رقمى (كمبيوتر) عام ١٩٤٦ بجامعة بنسلفانيا الأمريكية .
ومنذ ذلك التاريخ مرت هذه التكنولوجيا بأربعة أجيال . وهنا نحن على أعتاب انتاج الجيل الخامس ولقد اتخذ التطور فى تكنولوجيا الكمبيوتر أربعة محاور هي :

١ - تكنولوجيا الدوائر الالكترونية وعلوم الجوامد Solid state

٢ - التركيب العمارى Computer Architecture للكمبيوتر
بما يضمه من الأجهزة الطرفية الملحقة Peripherals

٣ - البرمجيات Software سواء نظم التشغيل أو اللغات

٤ - وأخيرا التطبيقات والاستخدامات .

وفى الباب الأول من هذا الكتاب استعرضنا بعض التطبيقات

وفى الباب الثانى تناولنا - بقدر ما سمحت به فلسفة هذا الكتاب -
المحاور الأولى والثانية والثالثة . وفى هذا الباب (الثالث) سنحاول
بقدر الامكان استقراء بعض التطورات المستقبلية المتوقعة فى هذه المحاور
الأربعة خلال العشر أو العشرين سنة القادمة ان شاء الله .

أولا : بالنسبة لمستقبل التكنولوجيا صناعة الحاسبات :

فكمبيوتر التسعينات من هذا القرن ربما يمكن أن يكون فى حجم - أو أقل من حجم - كرة القدم أو يوضع داخل حمام من الهيليوم السائل أو يمكنه أن يعطى فوراً تنبؤاته بأحوال الطقس وقد يمكنه محادثة الإنسان . وعلى ذلك لابد وأن تكون سرعة أدائه أكبر - ربما عشرون ضعف سرعة الكمبيوتر آى . ب . أم . ٠ ٠ ٣٧ / ١٦٨ .

وسوف يكون أول كمبيوتر - خلال عقدين من الزمان - لا يعتمد على أشباه الموصلات .

هذه التوقعات المستقبلية ليست مجرد تخمينات بل هى تأسيس على أعمال بدأت فعلاً بإدخال عنصر جديد فى الدوائر الكهربائية يطلق عليه « وصلة جوزفسون "Josephson Junction" » نسبة الى عالم الطبيعيات البريطانى بريان جوزفسون والذى اكتشف مبدأ هذه الوصلة منذ ما يقرب من ربع قرن وبعدها نال جائزة نوبل لهذا الاكتشاف وهو ببساطة عبارة عن مفتاح (قاطع Switch) كهربى فائق السرعة ، وسوف يحل هذا محل المفاتيح المصنعة من أشباه الموصلات والتى هى بمثابة الخلايا العصبية للكمبيوتر الحالى . ويستخدم العلماء هذه الوصلة لعمل حاسب عملاق يمكنه حل (أو اقتحام) مشاكل من نوع التعرف على الأصوات - حيث أن أجهزة الكمبيوتر المتاحة حالياً يلزمها حوالى ساعتين كاملتين لمجرد حل شفرة صوتية عبارة عن جملة مكونة من عشرين كلمة فقط ٠٠٠ !! كذلك يمكنه حل مشكلة مثل التنبؤ بأحوال الطقس حيث يلزم للتنبؤ بأحوال ٢٤ ساعة قادمة - ساعات من الكمبيوتر المتاح حالياً .

وقد يتمكن كمبيوتر جوزفسون من تحديد الهدف وإطلاق سلاح يعمل بأشعة الليزر من قمر صناعى على الصواريخ المهاجمة ؟ وسوف تجعله خصائص حجمه الصغير مع أفضليته لظروف الحرارة المنخفضة جهازاً مثالياً للعديد من استخدامات الفضاء .

وعلى عكس الكمبيوتر العملاق نجد الكمبيوتر الدقيق Microcomputer الذى لا تتكلف أجهزته الا بضع مئات من الدولارات وتستخدم بكثرة فى المدارس والأعمال التجارية الصغيرة وكذا فى المنازل فعندما اخترعت الدوائر الكهربائية المتكاملة كان يمكن وضع - أو جمع - حوالى عشرة دوائر إلكترونية داخل قطعة معدنية فى حجم رأس دبوس . وفى عام ١٩٧٠ كانت الشركات الصانعة تتحدث عن الدوائر المتكاملة الكبيرة

Large Scale Integrated Circuits LSI حيث يمكن وضع
- أو جمع - حوالى مائة دائرة إلكترونية داخل مساحة رأس حجم الدبوس
وحاليا - أى فى الثمانينات - فان معظم أجهزة الميكروكمبيوتر مصنعة من
الدوائر المتكاملة الكبيرة LSI - وجدير بالذكر فان هؤلاء الصناع بدأوا
منذ أواخر السبعينات فى التحدث عن الدوائر المتكاملة الكبيرة جدا -
Very Large Scale Integrated Circuits (VLSI)

وكانوا يشيرون الى امكانية وضع - أو جمع حوالى ألف دائرة
إلكترونية على شذرة أو شريحة فى حجم رأس الدبوس - لذلك فنتوقع
أن نرى ذاكرة من الدوائر المتكاملة الكبيرة جدا VLSI بل كذلك أجهزة
ميكروكمبيوتر وأجهزة ميكروبروسسور مصنعة من هذه الدوائر (VLSI)
وخلال العقد القادم سنتوقع انتشارا أكبر للحاسبات الشخصية والمنزلية
كما أن رخص تكلفة - ومن ثم سهولة الحصول على نظم ميكروكمبيوتر -
سيكون له أثره الكبير فى سلوك المجتمعات أكثر من أى تغيير فى أى
تكنولوجيا مستقبلية أخرى - ولقد أنتجت بعض شركات الكمبيوتر
- عام ١٩٨٠ - جهاز كمبيوتر يمكن حمله يدويا (راديو تشاك - شارب
٠٠٠ الخ) Hand-held ويمكن برمجته بلغة بيسك وسوف يكون هذا
الجهاز تحديا ومنافسا كبيرا لشركات الكمبيوتر الصغير من النوع Desktop
والشركات المنتجة لحاسبات الجيب الذكية - فهذا الكمبيوتر - المحمول
باليد - له لوحة مفاتيح كاملة وشاشة - أو نافذة - تسع خطأ واحدا ويظهر
بها رموز رقمية - هجائية - ومستقبلا يمكننا أن نتوقع أن نرى شركات
صانعة أخرى تقوم بتطوير أجهزة خاصة بها من هذا النوع ولكن يمكن
برمجتها بلغات تناسب الأعمال Business والتطبيقات العلمية والتعليمية
والمتوقع أن تكون أجهزة المستقبل كذلك ذات مساحة للشاشة أكبر -
أرخص تكلفة - ولها امكانيات الحاق أجهزة مساعدة بها
Plug-in Accessories مثل وحدات شرائط كاسيت -
الأقراص المرنة - الطابعات - والذاكرات ذات البرامج الثابتة Firmware
Modules والتي تحوى برامج تطبيقية - قارئات تليفونية
(أى القارئات Interfaces التى تستخدم للربط بالأجهزة الأخرى من
خلال خط تليفونى) - وحدات فيديو والتى تسمح بربط الكمبيوتر
بجهاز التليفزيون لإخراج النتائج - بالإضافة الى طبعها على الطابع -
على الشاشة التليفزيونية هذا الى جانب الأدوات الأخرى التى تصمم

لتوسيع سعة الذاكرة كما يتوقع أن تكون ذاكرة الفقاعة المغناطيسية
Magnetic Bubble Memory هي القاسم الأعظم بين أجهزة كمبيوتر
المستقبل .

وسوف تستخدم البرامج الصغيرة الخاصة والتي تودع داخل
المكونات المادية للحاسب أى ال Firmware بهدف محاكاة طرز عديدة
من الآلات ولغات البرمجة والتطبيقات . حدوث هذه الثورة سوف
يجعل من استخدام أى كمبيوتر أو التحويل من كمبيوتر لآخر أسير كثيرا .

وكذلك فإن المتوقع من الشركات الصانعة انتاج وسائل أقران
(إنسان / آلة) جديدة بهدف تبسيط استخدام الكمبيوتر . كذلك
فإن المتوقع خلال التسعينات ظهور الكمبيوتر الذى يمكن التخاطب معه -
شفهيا - وباللغة الطبيعية - من خلال التعرف على الأصوات وسوف
لا تقتصر امكانيات كمبيوتر المستقبل على التعرف على الصور - بما فيها
الصور التلفزيونية - بل سيتفاعل معها . وللوصول الى هذه القدرات
والامكانيات يتطلب زيادة كبيرة فى (الذكاء الصناعى) ذلك الذكاء الذى
سيكون القاعدة لتمييز الأصوات وتفهم الصور وكذا البرمجة الآلية
Automatic Programming - وسوف يزود كمبيوتر المستقبل -
ولاشك بمهمات مثل : قارئ بطاقات الضمان Credit Card Reader -
ووسائل ترقية ذات لوحة المفاتيح كذلك سوف تزود بسطحات طرفية
مزودة بشاشات تلفزيونية .

كما سوف يستخدم محطة طرفية صغيرة Miniterminals
بسيطة ومكونة من شاشة تلفزيونية مع تليفون وهذه الشاشة ربما تكون
محدودة الامكانية بحيث تكفى الاظهار ما بين ٢٠ - ١٠٠ رمز فقط .
ومثل هذه الطرقيات المبسطة يمكن استخدامها ضمن نظام اتصال
ذى تكلفة رخيصة .

كما أن شاشات الأشعة المهبطية Cathode Ray Tube Displays
سوف تكون أكثر شيوعا فى تطبيقات الكمبيوتر كما أن أسعارها سوف
تنخفض تباعا .

كذلك الحال بالنسبة لشاشات أنبوبة البلازما Plasma Tube
يمكن أن تكون محطة طرفية Terminals رخيصة التكلفة لكمبيوتر
المستقبل القريب .

ان العلاقة المتطورة بين تكنولوجيا الكمبيوتر وتكنولوجيا الاتصالات هي احدى أهم سمات هذا العصر فكل من هاتين التكنولوجيتين تكمل الأخرى بحيث أصبحت محصلة تنوورها أسرع من قدرة أى منهما على انفراد أى تضاعفية Multiplicative وسوف يتحكم الكمبيوتر - فى يوم ما فى عدد هائل من مراكز تحويلات الاتصالات • وهذه بالتالى سوف تضع قدرة وامكانات أجهزة الكمبيوتر تحت تصرف ملايين المستخدمين فى الجهات النائية وهذا ما يطلق عليه الفرنسيون التعبير Telematique ويعنى التزاوج بين شبكات الاتصالات مع معالجة البيانات وسيكون انتاج ذلك ما يطلق عليه بمعالجة المعلومات من على بعد - أو خلال خطوط اتصال Information Teleprocessing

- هنالك تكنولوجيا وان لم تلق اهتماما كافيا هذه الأيام ولكن المتوقع أن تلعب دورا رئيسيا فى تكنولوجيا « معالجة المعلومات من بعد، هو ما يطلق عليها بالضوئيات الدقيقة Microoptics وسوف تتمخض كل من :

- تكنولوجيا الليزر التى تستخدم أشباه الموصلات الدقيقة Miniature

- الألياف الزجاجية عالية الشفافية

- الوسائل الجديدة للتعامل مع أشعة الليزر

- طرق التصوير الضوئية Optical-Imaging

عن تكتيك جديد لنقل وتخزين المعلومات •

وسوف يكون فى الاستطاعة تشغيل الكمبيوتر بأوامر شفوية وكذلك سيكون فى استطاعة الكمبيوتر أن يعلن بنفسه عما يصيبه من أعطال ويقوم بتشخيصها بل سيخبر كل من يحاول أن يستخدم كيفية الاستخدام الصحيح له •

ثانيا : بالنسبة لمستقبل لغات البرمجة

المتوقع ألا تتغير لغات البرمجة المستخدمة حاليا كثيرا خلال السنوات القليلة القادمة على الأقل • فحتى عام ١٩٩٠ سيظل يستخدم المستفيدون بالكمبيوتر على الأغلب لغات بيسك - فورتران - كوبول - آر بى جى - RPC - باسكال وسوف تكون لغة أدا Ada (وهى لتخليد اسم السيدة Ada Augusta وكانت زميلة لأحد رواد

الكمبيوتر مستر شارل باباج) لغة قياسية Standard لبرمجة نظم الدفاع وسوف يستخدم المعلمون لغة PILOT لابتكار نظم تعليمية جديدة . كما ستستخدم لغة LOGO لتعليم الأطفال تصورات حل المسائل .

وبانتشار الكمبيوتر وذيوع استخدامه فى المنازل والبيوت والمحلات التجارية فيمكن أن نتوقع أن يتعلم الكثير من الناس لغات الكمبيوتر . فخلال العقد القادم سيتسع استخدام لغة بيسك فى المدارس الابتدائية والثانوية أما فى المستقبل البعيد سوف نتوقع أن نرى تطورات واستخدام اللغات الطبيعية (على سبيل المثال الانجليزية كذا اللغات الصممة لمجالات تطبيقية معينة مثل اللغات المستخدمة لحل المشاكل الطبية والمشاكل التعليمية والمشاكل الهندسية وما شابه) .

ثالثا : بالنسبة لمستقبل التطور فى مجال التركيب المعمارى للكمبيوتر العملاق

على الرغم من تقدم علوم الكمبيوتر تقدما هائلا خلال الثلاثين عاما الماضية الا أنه من الطرائف المضحكة أننا مازلنا نعتبر « تطبيقات الكمبيوتر لخدمة العلوم والأعمال Business فى مرحلة الطفولة أو على الأكثر مرحلة المراهقة ٩٩ ٠٠

وعليه فالحاجة الى كمبيوتر علمى قوى - وكذا بالنسبة للكمبيوتر الشخصى وكمبيوتر الأعمال الصغيرة والميكروكمبيوتر - أكثر من أى وقت مضى . فلقد لاحظنا أنه خلال السبعينات استخدام الكمبيوتر فى تطبيقات وبطرق لم تكن نتصورها قبل ذلك بعقد واحد أى فى الستينات ٠٠٠ !! وفى التسعينات من هذا القرن فائنا نتوقع استخدامه فى تطبيقات جديدة وعديدة ربما لا تخطر على بالنا اليوم ، فكلما مرت سنوات قليلة حدثت تطورات سريعة فى (المكونات العادية Hardware للكمبيوتر مما يزيح من الساحة نظما للكمبيوتر أقدم . أى أنه بهذه الطريقة أصبحت صناعة الكمبيوتر مثل صناعة السيارات حيث يحل الطران (الموديل) الجديد محل القديم سنويا .

والكمبيوتر العملاق Super Computer فى جيل الثمانينات والذي يمكنه تنفيذ بليون عملية فى الثانية ستتطور سرعته الى أكثر وأكثر . وزيادة سرعة أداء الكمبيوتر تتيح للعلماء والمهندسين لاستخدام تكنيك « نمييط البعد الثالث » للتوصل الى حل لمشاكل مصادر الطاقة فى العالم وكذلك مشاكل الطقس والمشاكل الصحية للانسان . فتلمييط Modeling

مشاكل القدرة Power والطاقة Energy هي أحد مفاتيح البحث عن النفط ومشاكل الاندماج النووي (القابل للتنفيذ والتشغيل على نطاق عملي) وكذلك مشاكل التأكد من الأمان النووي .

وترجع أهمية تنميط دراسات الطقس للتنبؤ بأحواله على المدى القصير وكذا للتنبؤ على المدى الطويل بالحالات الخطرة مثل التلوث الجوى (والذي هو من فعل الانسان) .

أما بالنسبة للتنميط لحل المشاكل الصحية للبشر فهذا يشمل — ضمن ما يشمل — ما يسمى بالأشعة القطاعية (الطبقيّة) باستخدام الكمبيوتر Computer — Assisted Tomography — CAT كذا التنميط بالنسبة للتطورات الحديثة فى الطب مثل القلب الصناعى وغيره .

كذلك فان المتطلبات المتزايدة لبعض التطبيقات للكمبيوتر مثل الدراسات التحليلية لآبار البترول وكذا التطبيقات فى مجال التصميم CAD وصناعة CAM القضاء اضافة الى انخفاض تكلفة مركبات — أو مكونات — أشباه الموصلات Semi conductors تعطى مؤشرا بأن الطلب سيكون كبيرا على الحاسبات العملاقة Super computers وسوف تواصل تصميمات هذه الحاسبات العملاقة ترسيخ أو تكريس هذه التكنولوجيات الجديدة من أجل قدرة حاسوبية Computing Power أكبر .

ويمكن ايجاز الآفاق المستقبلية لتطور تكنولوجيا الحاسبات (الكمبيوتر) العملاقة فيما يلى :

١ — تشير الاتجاهات العامة لتصميم أجهزة الحاسبات الى أن حاسبات المستقبل ستكون من النوع (متعدد قنوات البيانات Multiple Instruction Multiple Data — MIMD حيث يتلقى كل عنصر أمرا منفردا به .

وقد تتجه صناعة الحاسبات بحيث يكون « الجزء الأمامى من مشغلات (تجهيزات) الصور » هذه عبارة عن أجهزة تعمل بنظام الأمر الواحد مع تعدد قنوات البيانات .

Single Instruction Multiple Data — SIMD

وتخرج المعلومات منها لتغذية آلات أصغر ولكنها تتكون من مصفوفات متقدمة جدا لتكون حاسبات متعددة الأوامر متعددة البيانات MIMD

٢ - على الرغم من أن هذا الكتاب قد تعرض بشكل أساسي لشبكة الاتصال بين العناصر بالطريقة الانزلاقية وهى الاتصال بأقرب عنصر مجاور إلا أن التنبؤات تشير الى استخدام وسائل اتصال مباشر بالعناصر المتباعدة بطريقة مزج أو تبادل المكونات اضافة الى عدد كبير من الاختيارات الأخرى للاتصال

٣ - ستكون التكنولوجيا الضوئية أكثر جاذبية للتطبيق فى هذه النوعية من الحاسبات حيث تتمكن الطرق الضوئية من نقل الآلاف من نقط أو عناصر الصور - آنيا - فى خلال ثانية واحدة •

وفعلا يقوم حاليا علماء جامعة كاليفورنيا بالعمل فى هذا الاتجاه ويستخدمون حاليا نظم ضوئية تعتمد على أشعة الليزر ومكونات منطقية تستخدم مركبات سائلة ومتبلورة مع استخدام ظاهرة الضوء المستقطب Polarized Light وسوف يكون من الممكن احلال الأدوات المصنعة من مركبات السوائل المتبلورة والبطيئة نسبيا بأخرى عالية السرعة عبارة عن أدوات مصنعة من السليكون والليثيوم وعليه يمكن أن حاسبات الغد المتوازية تستخدم كلا من المكونات الالكترونية والضوئية مجتمعة فى جهاز واحد •

٤ - تشير الاتجاهات والتنبؤات الى أنه - وفى منتصف التسعينات من هذا القرن - سنرى حاسبا عملاقا جدا يتكون من $10^{24} \times 10^{24}$ عنصر وسيتمكن من اجراء مليون عملية فى وقت واحد - خلال جزء من مائة مليون جزء من الثانية •

الفصل الثانى

١٠٠٠ الآفاق المستقبلية لتطبيقات واستخدامات الكمبيوتر

أصبح الكمبيوتر - ولا شك - يمثل جزءاً مكملاً للنشاط العالمى - سواء اقتصادى أم اجتماعى أم ٠٠ الخ - ولنتمكن من تصور مدى تغلغل الكمبيوتر فى أنشطة حياتنا - ولو على سبيل المحاكاة - دعنا نتخيل أن أجهزة الكمبيوتر سحبت جميعها من الأسواق بل أوقف استخدامها أيضاً كانت ٠٠٠ !! تعال لنرى بعض ما يحدث - وخاصة فى البلاد التى توغل الكمبيوتر فيها إلى أبعد الحدود مثل الدول الغربية بشكل عام واليابان وبعض الدول الاشتراكية وبعض دول العالم الثالث فى هذه الحالة سوف تحدث هرجلة وفوضى فى حركة الطيران وسوف تتوقف القاطرات (فى كثير من الدول المتقدمة صناعات تعمل القاطرات تحت السيطرة الكاملة للكمبيوتر) وسوف تتوقف كثير من الصناعات وسوف تصاب البنوك بما يشبه الانتفاخ نتيجة الأوراق المتراكمة - وسوف تجهض برامج الفضاء وسوف يتوقف البيع فى المحلات الكبرى Department Stores وسوف لا تعمل اشارات المرور و ٠٠٠ الخ .

هذا بشأن الوضع الحال للكمبيوتر بالنسبة لأنشطة الحياة اليومية .. ولكن السؤال هنا ماذا سوف يحدث خلال العشرة أو العشرين سنة القادمة وماذا ستجمل لنا تكنولوجيا الغد من مفاجآت ٠٠ ؟ بطبيعة الحال المستقبل فى علم الغيب ولا يعلمه سوى الله سبحانه وتعالى ٠٠ ولكن بشئ من التنبؤ المدروس فإن جميع المؤشرات تشير إلى أن المستقبل يخفى بين طياته الكثير من المفاجآت بالنسبة لوسائل تطبيقات الكمبيوتر فى حياتنا اليومية . فالطبيعة البشرية فى كل أنحاء العالم يحدها الأمل

والتطلع الى مستوى معيشى أفضل للأفراد والمجتمعات • ولقد بينت الأبحاث الخاصة « بالاتجاهات العالمية » أنه لتحقيق هذا الهدف ينبغي تضمين الكثير من استخدامات هذه التكنولوجيا فى أى تخطيط مستقبلى • لذلك يبدو (أو يلوح) الكمبيوتر فى الأفق كأداة هامة جدا لجلب مزايا جديدة للمجتمع • ففى خلال السنوات القليلة الماضية تخصصت مجموعات من الباحثين لدراسة « المستقبلية » وأطلقوا على أنفسهم اسم (المستقبلليون Futurists) ويعتقد هؤلاء أنه - من خلال تفهم ومن خلال استخدام أفكار وابتكارات تكنولوجيا جديدة يمكننا أن نشكل مستقبلنا •

وخلال السنوات القليلة القادمة سوف نعد العدة لاستخدام الكمبيوتر سواء فى البيت أو فى العمل وصدى ذلك سوف يكون إيجابيا فى معظم أجزائه وسوف يكون أثر ادخال تكنولوجيا الكمبيوتر Computerization فى مجتمعنا مثل أثر ادخال تكنولوجيا السيارات لعالم العشرينات أو ادخال تكنولوجيا التلفزة أو التليفزيون لعالم الخمسينات من هذا القرن • وبالنسبة للعالم الغربى يتوقع المحللون أن جميع المكاتب - تقريبا ستكون مليئة بالأدوات والمهمات الالكترونية التى يتحكم فى تشغيلها وأدائها الكمبيوتر وذلك بالنسبة لاستقبال وإرسال وطبع المعلومات •

وسوف نستعرض هنا بعض التطورات المتوقعة فى مجال الكمبيوتر واستخداماته خلال العشر أو العشرين سنة القادمة •

وسنتناول فى هذا الفصل الآفاق المستقبلية المتوقعة لتطبيقات الكمبيوتر واستخداماته فى مجالات شتى من الحياة •

أولا - بالنسبة للمجالات الطبية :

سوف يتسع استخدام الكمبيوتر فى المجالات الطبية خلال العشرين سنة القادمة والاستخدامات الواسعة للكمبيوتر فى المجال الطبى سوف تؤثر إيجابيا فى رعاية المرضى إلا أن هذه التغيرات قد تلاقى بالضرورة ترحيبا من المؤسسات الطبية المتحفظة •

ولعل واحدا من أهم استخدامات الكمبيوتر فى المجال الطبى هو التشخيص - « غير العدوانى » بطريقة المسح أو التفرس الالكترونى Computerized Scanning والحقيقة فهذه التكنولوجيات يمكن أن تغير الكثير من طرق تنظيم المستشفيات وكذا وسائل ممارسة الطب •

فعمليات التفرس أو المسح هذه - والتي تعكس التقدم فى مجالات استخدام الكمبيوتر فى المجال النووى (الاشعاعى) - الموجات فوق السمعية - وكذا مهمات أشعة اكس سوف تقلل - أو تختصر - حاجتنا من العمليات الاستكشافية ولكن - وربما لا يكون هذا هو كل السبب - فنظرا لارتفاع تكاليف هذه المعدات ونظرا لتعقيدها فمن المحتمل استخدامها لأغراض متعددة وليست لغرض التشخيص فقط . فمثلا باستخدامها يمكن توفير عدد من « الأسرة beds » للأشخاص الذين يحتاجون فعلا لعمليات جراحية أو رعاية خاصة .

كذلك فإن الفريق الجراحى (من أطباء ومساعدين) وبفضل المعلومات التشخيصية للحالة المرضية (أو الجراحية) والتي يتيحها لهم الكمبيوتر يمكن معرفة أين وكيف يجرون الجراحة بدقة كبيرة .

١ - أجهزة الأشعة المحورية باستخدام الكمبيوتر

Computerized Axial Tomographic (CAT) Scanners

وهذه عبارة عن أجهزة أشعة اكس معقدة ولكن مزودة بجهاز تخميض للفيلم وبهذا الجهاز أمكن فعلا لعالمين فى الطب (هما آلان كورماك وجود فرى هاوتسفيلد الحائزان على جائزة نوبل فى الطب) من عمل صور من شرائح تشريحية لمريض . وبذلك فقد اقتربوا من الوصول الى هدف بالغ الأهمية وهو انتاج « سلسلة من الصور عن ضربات القلب » .

واليوم اذا اشتكى مريض ما لطيبه من آلام صدرية فيرسله الأخير وبشكل روتينى لعمل رسم كهربائى للقلب Electrocardiogram ولكن المتوقع بحلول سنة ٢٠٠٠ تقريبا أن يرسل المريض الذى يشكو من أعراض نفسية أو عصبية - وبشكل روتينى كذلك - لعمل رسم كهربائى للمخ والذى يرمز له بالحروف Positron Emission Transaxial Tomograph - PETT وهى أحدث طريقة - لحذ معلومات المؤلف - لاستكشاف كفاءة العمل للأجهزة الداخلية لجسم وجهاز PETT - شأنه فى ذلك جهاز CAT - يقدم طريقة لجس جسم الانسان دون جراحة استكشافية الا أن جهاز CAT - والذى يستخدم أشعة اكس التى تخترق الجسم - لا يمكنه استكشاف أكثر مما يفعله سكين أو مشرط الجراح لكن جهاز PETT يمكنه استكشاف كل من : كفاءة القيام بالأنشطة وكذلك الهيكل لما يتم كيماويا داخل المخ وينجز هذا العمل من خلال تسجيل الاشعاعات المنبعثة من مادة تحقن بالجسم والأطباء الذين يستخدمون جهاز جس probing يرون أشياء عن مخ الانسان لم يرها أحد من قبل بل أصبحوا قادرين على رسم العديد من الاستنتاجات الجديدة بالنسبة للأمراض العقلية .

ولكن العيب الأكبر فى جهاز PETE هو تكلفته الخيالية فهو لا يتكلف ملايين الدولارات فحسب - بل يحتاج الأمر الى فريق على التدريب من الأطباء يتكون من ثلاثين عالما حتى يمكن القيام بعملية مسح أو فحص واحدة ٠٠٠ !! وتتكلف عملية الفحص هذه ربما ٥٠٠٠ دولار أو أكثر ٠٠٠ !! .

- والمتوقع أنه من خلال العقد القادم أن تبنى كل نظم التصوير الذرية (النووية) Nuclear Imaging System على تكنولوجيا الكمبيوتر الرقمى حيث أن ٨٠٪ من نظم اليوم تستخدم كمبيوتر المحاكاة Analog Computer وبهذه الخطوة الواسعة فى مجال التشخيص الطبى سيكون هنالك تقدما فى استخدامات الالكترونيات للتعامل مع (المرضى) . والاتجاه السارى (الحالى) نحو البروجرامية مع التغيرات الماضية والراسخة للتوفيق بين معدل النبضة ووسعها وكثافتها من الممكن أن يتطور الى « منظم آلى لضربات القلب » وسوف يزود هذا المنظم الآلى بكمبيوتر يقوم بتلقين أو (املاء) محاكاة للنبضة تأسيسا على مجموعة من المعطيات والهدف من ذلك هو منافسة « الخواص العادية (الطبيعىة) لنبضات القلب - والعقل - والرئتين . فعلى سبيل المثال ستقوم أجهزة استشعارية Sensors باكتشاف مستوى الأكسجين فى الدم وكذلك الكيماويات مثل الأدرينالين ومن ثم تسبب أن يستجيب القلب وفقا لذلك .

- وسوف تكون المسجلات - التى يتحكم فيها الكمبيوتر - احدى النعم أو العطايا فى مجال الرعاية الطبية للمرضى . فستقوم بنوك معلومات بتسجيل تاريخ حياة الأفراد بما فيها العلاجات التى استخدمت معهم ونتائجها وباستخدام شفرة معينة يمكن للطبيب الاتصال بهذا البنك وبعد ادخال آخر أعراض هذا المريض - بالصوت - يمكنه استخلاص توصية وعلاج من الكمبيوتر بل يمكن للكمبيوتر كذلك التنبؤ باحتمالات نتيجة العلاج .

وبحلول عام ١٩٩٠ يتوقع أن تستخدم المستشفيات الكبرى نظم كمبيوتر مركزية لاجراء المزيد من الرعاية الطبية للمرضى فالمستشفى تستقبل المريض وتفحص وتشخص حالته وتضعه تحت المراقبة ٠٠٠ كل ذلك باستخدام الكمبيوتر ويجرى له تسجيل موجات المخ Electroencephalogram وتحلل هذه التسجيلات بالكمبيوتر كذلك تسجيلات موجات (أو رسم) القلب سوف تقرأ Electrocardiograms وتترجم بدقة باستخدام الكمبيوتر ليس هذا فحسب بل أن تسجيلات

صوت الضربات Phonocardiograms وحالات لفظ انقلب سوف
تجهز (تعالج) وتحلل باستخدام الكمبيوتر .

وفى بعض الدول المتقدمة يستخدم الكثير من الأطباء طرفيات
Terminals أو نظم ميكروكمبيوتر متصلة ببثوك معلومات طبية بغرض
الاستشارات .

مستقبليا سوف يمكنك الاتصال بالطبيب وتوصل الى نظام
كمبيوتر طبي يمكنه اجراء تشخيص طبي مبدئى وهذه النظم تطرح
أسئلة وتوصف علاجات (الوصفة أو الروشتة) وتعطى تعليماتها اذا كان
الأمر يستدعى الذهاب الى غرفة الطوارئ بالمستشفى فورا أو التوجه الى
طبيبك الخاص (طبيب العائلة) أو التوجه للعيادة باكر مثلا !!

وما زال هنالك آفاق قد يعتبرها البعض طموحه فى الوقت الحالى
الا أن العبرة المستفادة من دروس التاريخ تؤكد لنا أن هذا اليوم غير بعيد .
من هذه التطبيقات نذكر :-

١ - المراقبة المستمرة للنواحى الصحية لجميع أفراد البشر - من
أصحاء ومرضى - وسوف يمكن تحقيق ذلك بمساعدة الأجهزة الالكترونية
الدقيقة (الميكروالالكترونيك) فهذه الأجهزة الدقيقة عندما توضع تحت
الجلد يمكن أن تغذى احدى الحاسبات الالكترونية والذي - سيقوم بتنبيه
هذا الشخص عندما تتجاوز الأعراض symptoms عند حدودها
الطبيعية .

٢ - بالنسبة للتشخيص العلاجى فسوف يمكن - يوما ما -
استخدام الحاسب وحده كأداة - تشخيصية غاية فى الأهمية . ويقدر
الأطباء بأن المجهود البشرى اللازم لوضع برامج للحاسب الالكترونى
لتشخيص جميع الأمراض المعروفة اليوم بحوالى ٨٠٠ رجل - سنة (أى
مثلا لثمانين طبيب على مستوى فنى عال لمدة عشر سنوات متصلة أو
١٦٠ طبيب لمدة خمس سنوات وهكذا) والحقيقة أن هذا الرقم ليس
بالصعب تحقيقه .

٣ - بالنسبة لمجالات الأبحاث الطبية فسيكون هنالك تفاعل
أو تبادل مثمر لاختصاص تلك المجالات التى كان يصعب جدا تحقيقها وهى
الأنظمة الطبية والبيولوجية والهندسية - ذلك التفاعل الخصب الذى يمكن
أن يؤدى - فى يوم قريب الى ولادة « نظرية موحدة » - للعلوم الفيزيائية .

ثانيا : فى المنزل وفى مجالات الترفيه والتسلى :

فالاكترونيات تدخل المنازل حاليا بشكل وسائل مختلفة من شأنها الاقتصاد فى الجهد وبفرض التسلى كوسائل تعليمية مساعدة . وخلال العشرين سنة القادمة سوف يقدم للعملاء حقبة تحتوى على تشكيلة من المنتجات المنزلية (بالأساس) وتتراوح من أجهزة الكمبيوتر الشخصى الى « مراكز ترفيه تخاطبية وستكون الالكترونيات هى حصان (أو حمار) الشغل الصامت الذى لا نراء فى الأجهزة المنزلية ونظم الأمان كذلك . ويقتنى الكثير من الناس أجهزة الميكروكمبيوتر التى يمكنها حفظ التسجيلات الخاصة بالمنزل كما يمكنها لعب الشطرنج وبنهاية عقد الثمانينات فمن المتوقع أن يقتنى أكثر من ٥٠٪ من البيوت الأمريكية أجهزة كمبيوتر سستولى الاهتمام بتخطيط شئون المنزل كما أنها تقوم مقام مراكز التسلى والأجهزة المرتبطة بأجهزة التلفزيون العادية سوف تعطى معظم المنازل (وصلة مزدوجة Two-Way Link بتشكيلة من أجهزة الكمبيوتر المتخصصة التى يمكنها : الإجابة على الاستفسارات - دفع الفواتير أو تسجيل الشكاوى فعلى سبيل المثال للاعداد لحفلة (Party) فيمكن لربة المنزل أن تعطى الكمبيوتر عدد الضيوف وقائمة من المشهيات « التى تنوى تقديمها فيعطىها الكمبيوتر قائمة بالحاجيات المطلوبة وكمية كل منها ويمكن أن يطلب شراء هذه الحاجيات من المحلات المفضلة لدى ربة المنزل ثم يقوم بدفع أثمان الحاجيات المطلوبة ويمكن لربة المنزل أن تدفع الحساب خصما من حساب العائلة فى البنك بنفس الطريقة يمكن برمجة الكمبيوتر لدفع ايجار المنزل وفواتير الكهرباء والماء والغاز بطريقة آلية (أوتوماتيكية) .

(أ) الكمبيوتر المحمول يدويا :

ظهر فى الأسواق عام ١٩٨٠ - وسوف يعاون فى الشئون المنزلية والشخصية بدءا من متابعة نظم التغذية (كم سعرا تناولها للفرد فى كل وجبة !!) الى متابعة رصيد البنك وأجهزة الكمبيوتر هذه يمكن برمجتها (بلغة البيسك) لتذكرك بأعياد الميلاد (لأفراد أسرتك وأصدقائك) - كأجندة لتذكرك بمواعيد الشهر أو أرقام التليفونات . . . الخ . وكل أجهزة الكمبيوتر المحمولة يدويا - وما يشابهها - سوف تصمم بحيث تربط بأجهزة طرفية أخرى (آلات طباعة أو شاشات عرض . . الخ) أو حتى لتربط بميكروكمبيوتر أكبر داخل منزلك (والذى بدوره يمكن توصيله أو ربطه بكمبيوتر أكبر أو شبكة

كمبيوتر مثلا) وكم يتكلف الكمبيوتر المحمول يدويا ٠٠ ٩٩ ؟؟ لقد انخفض من حوالى ١٥٠ دولار عام ١٩٨٢ الى ٧٥ دولار عام ١٩٨٥ والمتوقع أن ينخفض الى حوالى ٢٠ دولار فقط عام ١٩٩٠ .

(ب) أجهزة معالجة البيانات الدقيقة أو الميكروبروسسور :

وهذه سوف تستخدم للتحكم والسيطرة على الأجهزة المنزلية خلال الثمانينات فمثلا وسائل التحكم الالكتروميكانيكية المتواجدة حاليا فى الغسالات - الأفران - خلاطات الطعام ٠٠ الخ سوف تستبدل بأجهزة ميكروبروسسور أكثر ضمانا فى التشغيل (أو أكثر عولا) كذلك فإن أجهزة تليفزيون المستقبل سوف تستخدم أجهزة ميكروبروسسور للقيام بالتحكم آليا فى الألوان أو التشغيل والايقاف آليا .

وهناك أمثلة تجمع للاستخدامات المستقبلية للكمبيوتر مع الطاقة الشمسية فيما يسمى (بالبيوت المستقبلية التجريبية) وتقع فى ولايات أريزونا وكونتكتيك بالولايات المتحدة وكذلك فى اليابان وفى داخل هذه البيوت يستخدم الكمبيوتر كأداة للتحكم فى الحرارة وفى تكييف الهواء والتشغيل (فتح أو قفل) الآلى للشبابيك والأبواب وتشغيل مركز الترفيه والكثير من الأعمال والوظائف الأخرى أما النهاية الطرفية للكمبيوتر Computer Terminal بالمطبخ فيستخدم لمعاونة رئيس الطهاة بينما النهايات الموضوعة بغرفة النوم وغرفة المكتب فيستخدمها أفراد العائلة للقيام بمختلف الأعمال مثل عمل الواجبات المدرسية وغيرها .

وسوف يربط الكمبيوتر المنزل مستقبلا من خلال كابل أو تليفون أو قمر صناعى أو أى وسائل أخرى بشبكة واسعة من أجهزة الكمبيوتر .

(ج) التسليم الآلى للبريد :

سوف يكون للكمبيوتر المنزل دورا فى الكثير من أشكال الاتصالات فمثلا التسليم الآلى للبريد سيكون أمرا ممكنا عندما تكون المحطات الطرفية Terminals داخل جميع المنازل يمكن التوصل إليها - اقتصاديا - بواسطة أجهزة الكمبيوتر المركزية فمعظم رسائل البريد مثل الفواتير - الاعلانات - المجلات - وبعض المراسلات الشخصية يمكن أن يقوم الكمبيوتر بتسليمها .

وسوف يتاح لانسان الجيل القادم مجموعة واسعة من الخيارات للمشاهدة أو للاستماع ليسلى نفسه داخل منزله فمثلا يمكنه الاستماع ومشاهدة الأخبار - الأحداث الرياضية - حفلة موسيقية أو الاستماع الى برنامج تعليمي أو مشاهدة أوبرا أو فيلم سينمائي بل سوف يمكنه فى حالة اذا ما فاتته مشاهدة أو سماع أى من البرامج - أن يطلبه تليفونيا Dial لاعادة مشاهدة الاستماع ٠٠ ولكن أليس لكل خدمة ثمن ؟ فى هذه الحالة عليه أن يدفع مقابل هذه الخدمة ٠٠ وطبعاً سوف يتولى الكمبيوتر عنه هذه المهمة فيقوم بتحويل قيمة هذه الخدمة من حساب المشترك من البنك لحساب شركة البرامج التليفزيونية .

وتقوم اليوم فعلاً - بعض حدائق الملاهى الكبيرة مثل عالم والت ديزنى القريبة من أورلاندو بولاية فلوريدا - باستخدام الكمبيوتر للسيطرة على بعض الألعاب (مثل ألعاب الفضاء أو لتحريك أذرع أو أرجل أو اذن أو عيون أى من شخصيات الرسوم المتحركة أما فى المستقبل سوف يتم تطوير حدائق العائلات بحيث يستفاد أكثر من امكانيات الكمبيوتر وفعلاً فى أواخر عام ١٩٨٠ تم افتتاح حديقة فى « سى سيم Seesame Place حيث يمكن للأطفال الجرى والقفز ومزاولة الألعاب الأخرى فى الهواء الطلق Outdoor Activities بل يمكنهم عمل تجارب مع بعض المعروضات العلمية لتوسيع مداركهم العلمية ولهذه الأغراض زودت الحديقة بحوالى ٧٠ (سبعين) لوحة تشغيل Consoles يتحكم فى عملها الكمبيوتر وكذلك يمكن للطفل أن ينفى - فى هذه الحديقة - قدراته فى الكتابة (الهجاء Spelling) أو الحساب والحقيقة فهذه الحديقة مزودة بالكثير من ألعاب الكمبيوتر التى صممت خصيصاً للأطفال فى مرحلة من ٣ الى ٥ سنوات من العمر بل لم ينته الأمر الى هذا الحد بل ان المسئولين عن هذه الحديقة يخططون لعمل فصول لتعليم الكمبيوتر والعلوم العامة . وتم افتتاح أول حديقة من حدائق Seesame Place فى ينسلفانيا بالولايات المتحدة الأمريكية .

ثالثاً فى التعليم :

أصبحت (بما فقط عام ١٩٨٥) أجهزة الميكروكمبيوتر شائعة فى جميع المدارس الأمريكية (ابتدائية وثانوية والجامعات) وسوف تستخدم أجهزة الكمبيوتر المحمولة يدوياً بتوسع فى المدارس وسوف يجد مدرسون (معلمو) البرمجة بلغة البيسك أن هذه الأجهزة ذات

فائدة كبيرة عندما يقوموا بتدريس مبادئ دروس « برمجة الكمبيوتر » بل أفضل من المشاركة (الزمنية) في واحد من الأجهزة الكبيرة حيث يجد كل طالب الكمبيوتر الخاص به .

وسوف يتعلم الطلاب برمجة الكمبيوتر في مرحلة مبكرة ويستخدمونها طوال فترة تدريبهم العلمي . وحيث أن كل عائلة سوف تملك أجهزة كمبيوتر منزلية فالتطبيعي أن نتوقع أن يستخدم طلاب الغد هذه الأجهزة لمعاونتهم في انجاز الواجبات المدرسية بمنزلهم ومن ثم ستكون طريقة استخدام الكمبيوتر في المعاونة في التدريس Computer — Assisted Instruction — CAI والتي بها يقدم الكمبيوتر معلومات للطلاب من خلال التجربة والممارسة والتعليم هي الوسيلة المنتشرة ونتيجة لذلك لابد وأن نتوقع إنتاج مزيدا من حزم البرامج التعليمية للكمبيوتر بهدف تطوير المواد المنحقة بالنظام CAI لبيعها للمدارس .

وفعلا تقوم بعض شركات الكمبيوتر بتطوير آلاتها لتعليم الرياضيات واعداد الجداول والأشكال Graphs مباشرة من البيانات المعطاة كما تقوم — منذ فترة — القراءة الضوئية بتفريس الرموز المطبوعة وترجمتها الى أصوات مسموعة مما يؤذن بقرب ابتكار (الكتاب الناطق) .

رابعا : التحكم في السيارة Automobile Control

سوف تتضمن سيارة المستقبل ميكروبروسسور لمراقبة منسوب خزان الوقود (تانك البنزين) — درجة الحرارة مياه التبريد — كفاءة أو جودة المحرك — ضغط (كبس) زيت المحرك . وبذلك يمكن الاقلال من الحوادث الناتجة عن الأعطال الميكانيكية للسيارة . وكمبيوتر السيارة سوف يستخدم كذلك للتحكم في نظم حريق وحقق الوقود كذلك في نظام العادم للسيارة ووسائل منع التصادمات وربما تستخدم سيارة الغد كذلك مفاتيح Keypads والتي يتحكم فيها الكمبيوتر عوضا عن مفاتيح التشغيل ومفاتيح الأبواب بمعنى أن تضرب رقم معين لفتح الأبواب ورقم آخر (أو نفس الرقم اذا شئت) لتشغيل السيارة وهكذا . ومثل هذه الاجراءات لابد وأن تقلل — وربما توقف حوادث سرقة السيارات . وربما تستخدم سيارة الغد الأوامر الصوتية لتحديد السرعة بمعنى أنه بمجرد تلقيها أوامر السرعة يقوم نظام التحكم في المحرك — ويعتمد على الميكروبروسسور — بالتعجيل (أى رفع السرعة) وبما لا يتعارض مع ترشيد الوقود وقد تكون السيارة المزودة بالتحكم

الصوتى المطلوب وبصفة دائمة من الحكومة (أو قد تكون مستقيلا أحد شروط استخراج ترخيص السيارة) لتجنب قيادة السيارة بينما السائق فى حالة « مخمورة » بمعنى أنه اذا كان صوت قائد السيارة يدل على حالة غير طبيعية ففي هذه الحالة سوف لاتعمل السيارة وفى هذه الحالة قد يكون لازما أن تزود السيارة بنظام احتياطى يسمح أن يقود السيارة فى هذه الحالة شخص آخر .

– وسوف تكون السيارات مزودة بمبينات من الفلورسنت أزرق – أخضر تخبر السائق اذا كان منسوب زيت المحرك منخفض أو درجة حرارة المحرك نفسه مرتفعة وما هى درجة الحرارة داخل غرفة – أو كابينة (الركاب وكم من الكيلومترات سوف يكفيك الوقود المتبقى وكذلك ستزود قائدها متوسط استهلاك السيارة (كم كيلومتر/ الصفيحة أو اللتر أو الجالون) وكذلك القيمة اللحظية لاستهلاك الوقود . ليس كل ذلك فحسب بل من خلال التحكم فى نظام الوقود يمكن تشغيل السيارة آليا بأعلى كفاءة وأكثر اقتصادا للوقت ممكن وعندئذ سيسمح الميكروبروسسور المزودة به السيارة – وبمساعدة مختزلات من البلاينيوم والروديوم – من تحويل الأدخنة المنبعثة من العادم الى كل من نيتروجين – اكسجين – وماء وهى عناصر لا تضر منها وكل ذلك دون التأثير على اقتصاديات استخدام الوقود . وحتى عام ١٩٨٠ استخدمت شركة كريزلر للسيارات حوالى مليون وشركة فورد مليون ونصف وشركة جنرال موتورز استخدمت ٦ ملايين شذرة ميكروبروسسور Microprocessor Chips وذلك فى موديلات سيارات عام ١٩٨١ .

وحاليا يقدر عدد شذرات الميكروبروسسور التى تحتاجها السيارة – المجهزة تجهيزا كاملا – بما لا يقل عن ١٥ وحدة ، أما طرز السيارات التى سوف تستخدم كل الامكانيات الآلية الممكنة ربما تحتاج الى ١٠٠ وحدة من شذرات الميكروبروسسور وسوف تختفى الأجهزة – من أمام سائق السيارة – بمرور الوقت ليحل محلها شاشة الكترونية وربما شاشة مبهطية CRT التى ربما تستخدم « كراسم لخريطة الطريق هذا بجانب مهمتها لتنبيه السائق عن الأعطال والحاجة للصيانة لبعض أجزاء السيارة .

– والخلاصة فإن مهندسى السيارات فى كل من الولايات المتحدة واليابان وألمانيا الغربية لا يدخرون جهدا ليجاد مجال « وظيفة أو عمل »

يمكن أن تؤدي هذه « الشدات » (الميكروبروسسور) ومن بين المجالات تحت الدراسة • التحكم في النقل (التروس) - الفرامل التي يتحكم فيها الرادار Radar-Controlled لتجنب الاصطدامات - لوحات للخرائط - اعطاء نصائح لتحسين عادات القيادة غير المستحبة •

خامسا : المجالات التجارية والسوبر ماركت :

خلال الثمانينات توقعت الولايات المتحدة أن تنتشر محلات السوبر ماركت التي تعمل كاملا بالكمبيوتر Computerized وسوف تحل طرفيات نقطة البيع Point of Sale باستخدام الكمبيوتر الى جانب أجهزة التلفزيون المنزلية ونظم نقل الاعتمادات Electronic Fund Transfer ستجعل من « التسوق من منازلهم » حقيقة واقعة ربما قبل بداية التسعينات من هذا القرن • وسوف يمكن للمستفيد من هذا النظام أن يضبط جهاز التلفزيون على قناة معينة واستخدام لوحة مفاتيح كمبيوتر المنزل لاجبار النظام عن أجزاء البرامج كانت تحظى بالاهتمام وينبغي اظهارها على شاشة التلفزيون • أخيرا يمكن استخدام لوحة المفاتيح لاختيار (انتقاء) المهتمات التي يريد شراءها من السوق واستلامها بمنزله وعندئذ سيقوم هذا النظام بدفع فاتورة المحل باستخدام النقود الالكترونية Electronic Money التي حصل عليها من حسابك من البنك ! !

سادسا : مجالات النقل والمواصلات

(أ) النقل البحري

سوف يمكن للسفن التي تمر عبر البحار والمحيطات أن تتصل بمحطات المراقبة البرية وكذلك السفن الأخرى مستخدمة أقمار صناعية تدور في مدارات متزامنة (حوالى عشرين ألف ميل بحرى أو حوالى ستة وثلاثين ألف كيلومتر بعيدا عن الأرض) وكل من هذه الأقمار يمكنه أن يرى ثلث سطح الأرض • وسوف يتمكن أصحاب السفن من مراقبة تشغيلها وبمنظرة - أو لحظة - لشاشة الكمبيوتر سوف يمكن تحديد مواقع كل السفن • وسوف يغذى الكمبيوتر - كل بضعة دقائق - بالبيانات الخاصة بكل من : مكان السفينة (محددات الطول والعرض) - السرعة - الوقود المتبقى - حالة الآلات - حالة النظام الكهربى داخل السفينة - حالة أو وضع البضائع على متن السفينة - والظروف الجوية وسيقوم الكمبيوتر باجراء بعض الحسابات القليلة ومتابعة موقع السفينة

أولا بأول على الشاشة . وبذلك سينتهى الى الأبد الموقف الذى كانت تعتبر فيه سفينة ما أنها فقدت فى البحر .

ب - السككة الحديدية

تبحث هيئة السكك الحديدية بالولايات المتحدة استخدام تكنولوجيا الألكترونيات لحل بعض مشاكلها وأحد التصورات المطروحة فى هذا الشأن هى استخدام التحكم فى القاطرات الديزل باستخدام الميكروبروسسور وبطريقة مماثلة لما يستخدم فى السيارات وهذا النظام المقترح اضافته سوف يمكنه تحسين (أو الوصول الى أفضل) ضبط للرشاشات وكذا استهلاك الوقود وسوف يكون ذلك متوقفا على كل من نوع القاهرة وحجم القطار . وتبحث شركة جنوب الباسفيك لايجاد أدوات تشخيصية يمكنها التحقق من النظام الكهربى للآلة - ووحدات ذات اختبار تلقائى أثناء السير - وكذلك عن مكونات كهربائية نمطية والتي يمكن اختبارها واستبدالها بسهولة ويسر . ولناخذ صورة واقعية عن قطارات المستقبل ينبغى علينا أن نفحص خطط بعض البلاد الصناعية فى مجال السكك الحديدية .

فمثلا قامت الهيئة القومية للسكك الحديدية الفرنسية French National Railways بتشغيل أسرع قطار فى العالم منذ عام ١٩٨١ وقطع القطار الفرنسى Train à Grande Vitesse-TGV المسافة بين باريس وليون وتبلغ ٤٢٥ كم (مسافة مستقيمة) فى خلال حوالى ساعتين - وبمتوسط سرعة ٢٠١ كم/ساعة وبسرعة قصوى بلغت ٢٦٠/ساعة وطبيعى أن يكون للكمبيوتر دور فى قطارات TGV فالميكروكمبيوتر تستخدم لمعاونة المهندس وعند سرعة عالية - ٢٦٠ كم / ساعة مثلا - تصبح اشارات البلوكات مشكلة مربكة لمهندس القاطرة TGV وخاصة اذا كانت الرؤية ضعيفة والعلاج ؟

يبين أخذ المؤشرات أى مدى من السرعات (وعددها خمسة تتراوح من صفر الى حوالى ٢٦٠ كم / ساعة) مسموح بها فى هذه المنطقة ثم يراقب الكمبيوتر المهندس ويحذره اذا تجاوز السرعة المسموح بها بل يمكن أن يستخدم القرامل - وبشكل آلى - لو خرجت السرعة كثيرا عن المقرر .

ويقوم باحثو النقل فى كل من اليابان - ألمانيا الاتحادية - فرنسا الولايات المتحدة - الاتحاد السوفيتى باجراء تجارب بحثية على أنواع جديدة من قاطرات السكك الحديدية تسمى قطارات الرفع المغناطيسية السابحة فى الهواء Maglev for short or Magnetic Levitation

وفي هذا النوع من القاطرات تقوم مغناطيسات - مركبة في العربة - برفع العربة من فوق القضبان أى تكون هنالك فجوة هوائية بين العربة والقضبان والتي يمكن جرها بواسطة محرك تأثيرى خطى Linear Induction Motor بحيث تصل السرعة الى ٥١٢ كم / ساعة . ولضمان الاتزان ينبغي أن تكون سعة الفجوة الهوائية منتظمة ويمكن تحقيق ذلك بواسطة دوائر للتحكم الالكترونى . وسوف تقوم هذه القاطرات ذات السرعات الفائقة - فى مراحل عملها الأولى - بخدمة نقل الركاب من وإلى المطارات وما شابه ذلك . ويأمل اليابانيون - والذين يملكون قطارا يجرى بسرعة ٢٠١ كم / ساعة والذي يطلقون عليه قطار الرصاصة Bullet Train منذ عام ١٩٦٤ - ان يصنعوا - خلال العقد القادم - قطارا له ضعف هذه السرعة تقريبا - ونظريا بدون ضوضاء أو اهتزازات . وبدأ المهندسون اليابانيون فى تصميم قطار ما جليف Maglev Train قبل قطار الرصاصة بعامين وفعلا تمت الاختبارات على قطار تجريبي Prototype فى أواخر عام ١٩٨٠ .

وقبل حلول عام ٢٠٠٠ سوف تقوم قطارات الرفع المغناطيسية بنقل الركاب - بسرعة تبلغ ٣٨٤ كم / ساعة بين المدن الكبرى باليابان وستجرى على « الجزء الأول » من شبكة السكك الحديدية الأوروبية . والحقيقة يقوم الخبراء بدراسة جدوى استخدامها للنقل بين فرانكفورت (ألمانيا الاتحادية) - باريس (فرنسا) . ومن مزايا هذا النوع من القطار هو « ترشيد الطاقة » - السرعة - وسهولة التركيب ونظام التعليق الكهرومغناطيسى Electromagnetic Suspension يتكون من مغناطيسات دعامية Support Magnets وأخرى للتوجيه تركب على العربة وقضبان حديدية على المسار Track وترتب المغناطيسات الدعامية بحيث عند توصيل التيار الكهربى لها تقوم بجذب العربة رأسيا فى اتجاه مجموعة من القضبان وتعمل مغناطيسات التوجيه Guidance Magnets على توازن العربة عرضيا Laterally وعندما يفصل التيار الكهربى عن المغناطيسات تستقر العربة على مجموعة انزلاقية مدعمة بسوست Spring-Supported Slide System وستعمل أيضا كدعامة فى حالة فشل المغناطيس فى القيام بعمله أما عملية الجر فتتم من خلال المحرك التأثيرى الخطى LIM حيث يركب جزء منه فى العربة والجزء الآخر على المسار Track

ويركب كمبيوتر فى العربة لمراقبة كل من مهمات التوجيه والجر

drive فمثلا يقوم بمراجعة التيار فى الملفات واتساع الثغرة الهوائية.
وبناء على ذلك يعطى الاشارات المناسبة لميكانيزم الجر .

أما أجهزة الكمبيوتر المركبة فى مراكز الاشارة والتوجيه على طول الطريق تقوم بمراقبة حالة القطار نفسه . أما وسيلة الاتصالات بين القطار وبين مراكز المتابعة على الطريق فتتم من خلال عمل وصلة أو ربط ما بين :

– دليل موجة Waveguide يجرى على طول المسار Track

– ايريال مركب فى القطار وتخرج وصلة منه – من خلال شق

Slot الى دليل الموجة المشار اليه عليه .

ويستخدم المهندسون – فى الولايات المتحدة – أجهزة الكمبيوتر لمعاونتهم فى اختبار قطار على هيئة عربة لها شكل الرصاصة وتعمل بالمحرك التائرى الخطى LTM وتجرى بسرعة ٤٠٢ كم / ساعة خلال طرقات وشوارع مزدحمة مثل من سان دييجو الى سان فرانسيسكو (حوالى ٧٠٠ كم) أو من نيويورك الى بوسطن (حوالى أقل من ٣٠٠ كم) .
بالولايات المتحدة الأمريكية ولتجميع البيانات اللازمة لتقييم هذه العربة أو القاطرة . يستخدم كمبيوتر صغير لتجميع البيانات التى يتم قياسها باستخدام أكثر من ١٠٠ (مائة) جهاز استشعار وارسالها عبر مسافات طويلة بمعدل ٣٢٠٠٠ (اثنان وثلاثون ألف) قراءة فى الثانية الواحدة .
وهذه البيانات الواردة يتم تجهيزها (تشغيلها) باستخدام الكمبيوتر بعد ذلك يتم دراستها بواسطة المهندسين لمعاونتهم فى تحديد خواص الأداء للحرركات التائرية الخطية .

(ج) – النقل الجوى

فى المستقبل سيتداول الكمبيوتر معظم تفاصيل التشغيل (أو الأداء) للطائرات النفاثة تاركا لقائد الطائرة فقط – مراقبة – الحوادث غير العادية فيقوم الكمبيوتر بكل من : –

– توصيل وفصل التيار الكهربى عن المهمات .

– التحكم فى مركز ثقل Center of Gravity الطائرة .

– الاتصال بأجهزة الكمبيوتر المركبة على الطائرات الأخرى التى تسير فى طريق الطائرة .

- تحديد الارتفاع والسرعة المناسبة للطائرة .
- مراجعة قائمة الاختيار التي تجرى دائما قبل اقلاع الطائرة .
- القيام — آليا — بعمليات الاقلاع والهبوط
- الأخذ فى الاعتبار الرياح — العواصف — درجة الحرارة .. الخ
- عند الهبوط يتولى الكمبيوتر — آليا — ضبط السرعة وزاوية الهبوط حتى يمكن تحقيق الهبوط كاملا دون تدخل من جانب القائد .
- وسوف يجعل الكمبيوتر عملية الطيران مستقبلا — عملية آمنة جدا .
- فسوف يمكن بفضله تقليل احتمالات الاصطدامات الجوية ، وسوف تتابع أجهزة الكمبيوتر كل الطائرات التي تتواجد فى نقاط الالتقاء الجوية وتقوم بحساب المسافات فيما بينها واتجاه كل منهم بحيث اذا كانت سرعة أو اتجاه أى من طائرتين يندران بالاصطدام ، يقوم الكمبيوتر بتنبيه كل من قائدى الطائرتين لمواجهة الموقف . وسوف يمكن للكمبيوتر — خلال ثوان فقط — بارشاد قائدى الطائرتين اجراء المناورة المناسبة التي يمكن بها تصحيح الأوضاع .

سابعاً : مجال المعلومات

- سيكون نظام أجهزة الكمبيوتر المرتبطة ببثوك للمعلومات شيئاً تقليدياً وعادياً لمجالات القانون — الطب — ومعاهد التعليم .
- وسوف تتيح نظم معلومات القضاء الجنائى لكل الهيئات والمنظمات المرتبطة بمعاهدات تحالف — أن تقتسم المعلومات المتاحة لدى أى منها كما يمكن التوسع فى البيانات المحلية والملفات كذلك تحليل المشاكل التي تعتمد على بعضها البعض .
- توفر نظم المعلومات الطبية للأطباء والمستشفيات مصدراً مركزياً للبيانات المستحدثة أولاً بأول الخاصة بجميع الأمراض المعروفة والاجراءات الطبية اللازمة .
- والمحطات الطرفية Terminals أو نظم الميكروكمبيوتر — لدى المدارس والمتصلة بنظام تعليمى مركزى من شأنهم اتاحة كميات هائلة من المعلومات العامة .

وفى المستقبل سوف يمكننا « طلب الانسيكلوبيديا (دائرة المعارف) تليفونيا » لنجد تحت امرتنا مصدر هائل للمعلومات التي نطلبها وسوف

يكون الطلب « شفهيًا » والرد سوف يكون إما شفهيًا أو على شاشة تليفزيونية .

– بنفس الطريقة سوف يمكننا (طلب المحلات التجارية تليفونيا)
لنحصل على كل ما نرغب من طعام أو شراب أو أثاث . فيمكنك باستخدام كالتالوج . أن تحصل على كل ما تريد شراؤه دون أن تغادر منزلك . وباستخدامك نظام الشراء بالكمبيوتر سوف تضبط جهاز التليفزيون الخاص بك على قناة معينة وتستخدم لوحة مفاتيح لتحديد السلع التي تهلك فيقوم النظام بإظهارها على شاشة التليفزيون فتقوم – باستخدام لوحة المفاتيح – باختيار السلعة التي ترغب شراؤها فتصلك إلى المنزل .

– وسوف تستخدم الفنادق الكمبيوتر ليس لمجرد إدارة ومراقبة عمليات حجز الغرف للعملاء واعداد الفواتير بل كذلك لمراقبة الوضع بالنسبة للأطعمة والشراب كذلك .

– وسوف يكون لبنوك المعلومات دور في عمليات « شغل الوظائف » فسوف تتضمن هذه بيانات عن الوظائف المتاحة وشروطها كذلك الأشخاص الذين يبحثون عن أعمال .

– وسوف يستخدم الكمبيوتر بشكل أفضل لخدمة الشرطة والعدالة من خلال تسجيل بصمات الأصابع والأصوات والصور الفوتوغرافية وخط اليد مما يسهل – دون شك – في الكشف عن جرائم الجنايات وما شابه .

ثامنا : مكتب المستقبل

مكتب المستقبل سوف يحتوى فقط على القليل جدا من الأوراق التي توضع في الأرضيف وسوف يحل محل الأوراق معلومات تختزن داخل ذاكرة الكمبيوتر الخارجية وفي الميكرو فيلم والميكرو فيش وداخل نظم معالجة النصوص Word Processing Systems والحقيقة فإن هذا التغير أو التطور قد بدأ فعلا منذ فترة الا أننا ينبغي ألا ننسى أن تعميمه ليس بالشئ الهين حيث أننا – أقصد نحن البشر – يبدو أننا مازلنا مغرمين دائما بالمستندات الورقية . . . !! فالتناس دائما يخبون أن يروا بأعينهم ويحملون بين أيديهم الشيكات أو البوالص أو ايصالات الدفع . . الخ .

هل يصنق مثلا أن التطور والتقدم في المهمات المكتبية الذي تحقق خلال الخمسة عشر سنة الماضية يفوق ما تحقق خلال الخمسة آلاف سنة

الماضية * !! ومن خلال تطور تكنولوجيا الكمبيوتر ظهر على مسرح الأحداث أداة ذات امكانيات وجدوى وفيرة ألا هي معالج النصوص Word Processor (WP) وهذه الاداة هي محصلة تزاوج تم بين الكمبيوتر وآلة النسخ الكهربية . وكان من بين نتائج تقدم هذا الاتجاه أن أنتجت المصانع أجهزة لمعالجة النصوص لها امكانيات اضافية مثل : التوسع في سعة الذاكرة وكذلك امكانيات مراجعتها بل أن معظم الأجهزة المنتجة يمكنها إعادة ترتيب النصوص وإعادة ترقيم الصفحات وضبط الهوامش واستبدال أو حذف كلمة أو جملة من النص .

وتتيح وسائل التخزين المغناطيسية الاضافية مثل الأقراص المرنة Floppy Diskettes والأشرطة Cassettes - امكانية ضخمة لتخزين النصوص .

- هنالك وسيلة أخرى يتوقع لها أن تنتشر ويسود استخدامها - خلال السنوات القليلة القادمة الا وهي ذلك التليفون الالكتروني الأنيق (ولقد تم فعلا تصميم تليفون الكتروني أنيق الحجم ويمكن استخدامه في نظام يحتوى على ٩ خطوط .

- وسوف تستخدم بعض الأجهزة الأنيقة (الدقيقة) بكثرة في مكتب المستقبل مثل الآلات الحاسبة ونظم المبنى كمبيوتر - ونظم الميكروكمبيوتر والكمبيوتر المحمول يدويا : مثالا باستخدام الكمبيوتر المحمول يدويا والمزود بطابع صغير وجهاز اقران بالتليفون Telephone Interface سوف يمكن لرجل الأعمال مثلا أن يذهب الى « كشك التليفون بالمطار ويقوم بتوصيل Plug-in الكمبيوتر اليدوي الخاص به بالتليفون العمومي في هذا الكشك ويتصل بالكمبيوتر الرئيسى الخاص بشركته أو مؤسسته ليحصل خلال دقائق على تقرير مكتوب عن الوضع المالى مثالا لعميل ما أو آخر التطورات التجارية أو المالية والحقيقة هذا النظام لا حدود لامكانياته .

وفي مكتب المستقبل سوف يزداد عدد العاملين - أو الموظفين - الذين يستخدمون محطات طرفية للكمبيوتر أو ميكروكمبيوتر فسوف يستخدمون هذه النهايات Terminals لإدخال البيانات لمعالجتها أو لتخزينها باستخدام الكمبيوتر أو للتخزين داخل وحدة ميكروفيلم أو ميكروفيش . لذلك سوف يستخدمها الموظفون لاسترجاع المعلومات من ذاكرة الكمبيوتر أو ملفات الميكروفيلم أو الميكروفيش .

تاسعا : الكمبيوتر والشئون المالية :

هل يمكن أن تختفى النقود المعدنية بل الورقية من معاملتنا ... وتبقى مجرد ذكرى لهواة جمع النقود ؟ ... هنالك فعلا وجهة نظر تنادى وتتوقع حدوث ذلك بتوغل تكنولوجيا الكمبيوتر فى حياتنا المالية .

فسوف تدفع النقود بشيك إلكترونى . وهذه الشيكات سوف تودع فى الحسابات الجارية ولدفع ثمن مشترياتك سوف تستخدم « بطاقة ضمان عالمية وبوضع هذه البطاقة داخل فتحة مخصصة لذلك فى المحل التجارى سوف تتحول قيمة المشتريات من حسابك الشخصى الى حساب هذا المحل التجارى . لا تقلق فسوف تقدم البنوك خدماتها ٢٤ ساعة فى اليوم .

منذ عام ١٩٨٠ وأصبح « المصرف المنزلى "Home Banking" حقيقة واقعة فعلا فى مدينة كنتوكسفيل بولاية تينيسى الأمريكية . وتعامل العملاء - ولأول مرة - مع مصارفهم (بنوكهم) المحلية بمساعدة جهاز الكمبيوتر من منازلهم وطبعاً هذه الوسيلة المريحة تنتشر يوماً بعد يوم بالولايات المتحدة الأمريكية بل - من خلال اشتراك ثابت - يمكن للمشاركين الاستفادة من خدمات كمبيوتر TRS-٨0 الملون (انتاج شركة راديو تيشاك) الذى يمكن توصيله الى تليفون أو تليفزيون العميل وبهذا يتاح لهؤلاء المشاركين معرفة الأنباء متكاملة والاستشارات المالية كما يمكنهم دفع معظم الفواتير ومعرفة حساباتهم الجارية بالبنوك أولاً بأول أو ... الخ .

الكمبيوتر وتكنولوجيا الفضاء :

بالنسبة لتكنولوجيا الفضاء فالمتوقع حدوث تقدم هائل - خلال الثمانينات - فى تصميم وصناعة مركبات الفضاء . وهذا سوف يسهم فى التوصل الى محطة فضائية أكبر وأطول عمراً من معمل الفضاء الخارجى Skylab بل أكثر مرونة فى اجراء المناورات الفضائية وسوف يكون للكمبيوتر دور هام فى عمليات اقلاع وهبوط مركبات الفضاء وقبل حلول عام ١٩٩٠ .

وسوف يستخدم الكمبيوتر فى المشروعات التى تقام فى الفضاء (مثل بناء محطات فى الفضاء) بل لمراقبة والتحكم فى النظم التى تساعد على المعيشة فيه فسوف تزرع أجهزة كمبيوتر صغيرة داخل جسم رائد الفضاء لمراقبة أعضائه الجسمانية !!

والحقيقة فان هنالك عددا من مشروعات الفضاء والتي يتجه اليها العالم خلال الثمانينات أما قدر ما يتحقق فيها من تقدم فسوف يعتمد - جزئيا - على مدى ما سوف تنفقه الأمم من أموال عليها فخلال الثمانينات فسوف نرى تلسكوب (منظار) كبير فى الفضاء ليلتقط صوراً للأجرام السماوية وبعض الصور التي تهم رجال الفلك والفضاء ويمكن اعادته ثانية الى الأرض بالمركبات الفضائية .

وبحلول عام ٢٠٠٠ قبله نرى « عملا محدودا على سطح القمر » وسوف يكون ممكنا جدا السفر الى الكواكب الأخرى بل ليس من المستبعد ارسال رواد فضاء الى كوكب Mars (المريخ) قبل نهاية هذا القرن وطبعاً سوف يبدأ هذا المشروع بارسال مركبة فضاء تعمل آليا الى كوكب المريخ والتي يمكنها التحرك على سطحه للبحث عن بعض الأماكن والنقاط ذات الأهمية الخاصة ثم تقوم بفحصها ويعقب ذلك ارسال رواد فضاء الى هذا الكوكب المثير .

عاشرا : الكمبيوتر والأعمال العسكرية :

الحقيقة فان للكمبيوتر - ومازال - دورا بارزا فى أعمال الدفاع القومى عند الكثير من الأمم منذ الحرب العالمية الثانية .

والمتوقع استخدام الدوائر المتكاملة الكبيرة جدا VLSI فى نظم الدفاع المستقبلية فعلى سبيل المثال المهمات المستخدمة اليوم ليس لها السرعة الكافية واللازمة لمعالجة الاشارات Signal Processing - تلك التي هى محور ارتكاز الأوامر العسكرية - المراقبة والتحكم - وكذا الاتصالات ولحسن الحظ هنا يمكن أن يلعب الكمبيوتر دوره البارز باستخدام هذه الدوائر فباستخدام معدات الدوائر المتكاملة الكبيرة جدا VLSI المصممة للبيئات يمكن للمخططين العسكريين البدء فى التفكير فى مخططات جديدة لإدارة المعارك . وأخذ الأمثلة لهذا النوع من معالجة الاشارات فى « التعرف على الأهداف » . فيمكن لطائرة هليكوبتر أن تلتقط صورة لعدد من الأهداف ثم تغذى هذه الصور الى كمبيوتر الذى يتنبأ بوضعهم بهدف قذف الأهداف التي تهمة فيأمكنات الدوائر المتكاملة الكبيرة جدا VLSI يمكن التركيز فى الصور الملتقطة وتحليلها بينما هذه الامكانية غير متاحة فى الوقت الحالى (وقت تحرير هذا الكتاب وحسب معلومات المؤلف) .

وأجهزة الكمبيوتر الملاحقة بنظم التسليح دائما ما تكون مصممة بشكل خاص ، وحتى أجهزة الكمبيوتر المصممة أصلا لتعمل فى الأغراض

العامة غالبا ما يعدل تصميمها بحيث تلائم المواصفات البيئية العسكرية وبعض أجهزة الكمبيوتر تصمم بحيث لا يمكن فصلها عن نظم التسليح المركبة فيها لذلك - ونظرا لهذه المواصفات الخاصة لأجهزة كمبيوتر الأغراض العسكرية - فان التسهيلات البرمجية أو البرمجيات Software للأغراض العسكرية قاليا ما تكتب من الصفر ، ولكل نظام على حده ، أما المتوقع مستقبليا فبالنسبة لأجهزة الكمبيوتر للأغراض العسكرية فان وزارات الدفاع فى جميع الدول - وخاصة المتقدمة منها - سوف تستمر فى تدعيمها للأبحاث الهادفة الى تطوير أجهزة سرعة كذلك للوصول إلى لغات برمجية أكثر فائدة ولغة ستكون على الأغلب اللغة النمطية لكثير من برامج الكمبيوتر العسكرية .

والنظم العسكرية - على خلاف المشروعات المدنية - لا يمكن اختبارها أثناء عملها الحقيقي (معركة حربية) ومن ثم فان الكمبيوتر يمكن أن يلعب دورا لحل هذه المشكلة من خلال نظم المحاكاة لاختبار كفاءة النظم الدفاعية .

حادى عشر - نظم القوى الكهربائية :

بنظرة شاملة الى التطورات التى شملت تكنولوجيا الكمبيوتر سواء فى المكونات الهيكلية أو فى خدمات البرامج يمكن طرح تصور للتطبيقات المستقبلية التالية للحاسبات الرقمية فى مجال توزيع الطاقة الكهربائية :

أولا : التوسع فى امكانية برنامج المحاكاة PSMA بحيث يشمل التنسيق بين أجهزة الوقاية وحسابات قيم الضبط لتشغيل أجهزة الوقاية .

ثانيا : التوسع فى نظام عمل الخرائط بحيث يشمل البرنامج عمل سجلات مخازن وأوامر الصرف المقابلة لتنفيذ أية تعديلات فيها .

ثالثا : استخدام نظام المراقبة والتحكم مع استيفاء البيانات وذلك لاعطاء مراكز التحكم فى الشبكات SCADA بيانات عن الجهد الكهربى وحالات التحميل لكل المغذيات وباستخدام برنامج PSMA لتقدير الاحمال المتوقعة ومدى تغير الجهود على المغذيات يمكن أن يعطى مهندس التحكم التحذير اللازم قبل حدوث مشاكل فى التغذية الكهربائية .

رابعا : الربط بين المعلومات (الخاصة بتخزين بيانات نظم التوزيع الأولية) مع نظام يتصل مباشرة بالمستهلكين لمعرفة احتياجاتهم وتكوين نظام وضع أولويات للشكاوى من المتاعب بحيث يمكن - بناء على أى

شكوى - تحديد أجهزة الوقاية المستولة عن هذه المتاعب • وعندما يصل عدد الشكاوى الى حد معين يعطى مهندس التحكم اشارة للاستعداد للتوقعات الممكنة •

ثاني عشر : فى مجال الصحافة :

يمكن القول بوجه عام أن صناعة الصحافة هى صناعة ذات حجم هائل من المعلومات ومن ثم فهى احدى العلامات البارزة فى عصر انفجار المعلومات التى تعتبر من المجالات الأساسية التى بها ازدهرت صناعة الحاسبات الالكترونية والعالم السحري لتكنولوجيا الالكترونيات ومن بعدها تكنولوجيا أشعة الليزر •

وخلاصة القول فان تقدم صناعة الصحافة فى أى بلد يرتبط ارتباطا وثيقا بمدى الاستفادة من تقدم هذه التكنولوجيات •

والرأى عندى أن انتقال أى دار صحفية من التكنولوجيا التى تستخدمها حاليا الى التكنولوجيا الحديثة لابد وأن يكون مصيرا محتوما اذا أرادت هذه الدار البقاء والاستمرار فى المنافسة مع غيرها • ولكن يشترط أن يكون الانتقال تدريجيا وبخطوات محسوبة دائما كأن تشمل خطة احلال وتجديد الآلات ادخال العناصر التكنولوجية الجديدة بالتوازي مع تكوين الكوادر الفنية اللازمة لذلك •

وقد يكون العامل الحاسم هو الجدوى الاقتصادية للتغيير • الا أننى أعتقد أن هذا يمكن تحقيقه من خلال الحاسبات الرائعة للتغيير المتزامن مع تحسين النوعية وزيادة الانتاج •

وليس بالأمر العسير على أى محلل أو مراقب للخطوات التى خطتها الصحافة على تاريخها الطويل وكذلك للتطورات التكنولوجية فى مجالات شتى أن يتنبأ - وبدرجة معقولة من الصحة - بالتوقعات المنتظرة خلال الحقبة القصيرة القادمة فمثلا مع تواجد نظم التخزين الكمية للبيانات على الحاسب مباشرة On Line Mass Storage وكذلك نظم استرجاع المعلومات Information Retrieval System لا بد وأن نتوقع تطورات هامة فى نظم رشاشات حبر الطباعة وكذلك عمليات الطبع الالكترونوساتيكية والزيوجرافيك كذلك يمكننا التطلع الى اليوم الذى نرى فيه المطابع لا حاجة لها لتصورات هندسية معقدة تتطلب مسبوكات ضخمة من الصلب لتتحمل الضغوط بين اسطوانات الطبع اللازمة لتدفق حبر الطباعة الى الأوراق بل نتوقع بدلا من ذلك أن يكون ضغط الطبع بواسطة نقل

النسيج الورقي من البكرة فوق رأس طبع الكترونية لتطبع الصورة المنقولة اليها الكترونيا من آلة تفرس صورة الصفحة Page Image Scanning Machine ثم ترسل الورقة الى مجموعة التقطيع والطي Cutting and Folding ومن ثم الى ادارة التوزيع بطبيعة الحال نتوقع لثل هذه الآلة أن تكون ذات معدات ميكانيكية أخف وأرخص . ولكن على حساب المعدات الالكترونية الاضافية . وان كان رأينا النهائي أن المحصلة ستكون في النهاية انتاج آلة أكفا وأرخص من المتاحة حاليا .

الا أننا نعتقد أن الاجابة على هذا التساؤل ستكون هي الخطوة التالية في هذا المضمار .

ولذا فان صناعة الصحافة تتطلع وبشغف كبير الى انتاج وسيلة لاجراج البيانات تمكثها من أن تمدها بصورة على الشاشة المرئية Soft Copy Display تتضمن جميع عناصر الطبع وبحيث يمكن للمحرر أو الكاتب الصحفي أن يجرى أية تعديلات مباشرة . وهذه تنقل بطريقة تفاعلية Interactively الى الحاسب الالكتروني وبسرعة معقولة .

والمتطلبات اللازمة لجعل مثل هذا التطور مقبولا لدى رجال الصناعة هو انخفاض التكلفة مع السرعة في التشغيل . ولكن من المؤسف أن ذلك لم يتحقق - ووفقا لمعلومات كاتب هذا المقال - حتى كتابته .

ونحن نتطلع - في مجال ضبط الحروف الى التقدم السريع الذي يتم في صناعة الحاسبات الالكترونية الرقمية التي تمدها بحلول للمشاكل المتعلقة بتخزين المعلومات . فما لا شك فيه فان الزمن اللازم لاستدعاء Access Time واسترجاع المعلومات Information Retrieval من ذاكرة الحاسب في تناقص وبالتالي في تحسن مستمر ويرجع الفضل لذلك الى التقدم الصاروخي في مجال تكنولوجيا ذاكرة الحاسبات الالكترونية . من - ذاكرة الفقاعة المغناطيسية Magnetic Bubble الى ذاكرة الهولوجرافيك .

شرح لبعض المصطلحات التي وردت في الكتاب

بت BIT

وهي اختصار للكلمتين Binary Digit وتعبر عن واحد من الرقمين (٠ ، ١) في نظام العدد الثنائي . ولقد تعدى استخدام هذه الكلمة النظام العددي وأصبحت تشير الى احدى حالتين موجب ، سالب أو ... الخ .

بايت Byte

تعني مجموعة من الأرقام الثنائية تعامل كوحدة متكاملة وقد أصبح استعمال البايت يشير الى مجموعة من الأرقام الثنائية تساوي ٨ بت .

وحدة المعالجة الرئيسية

Central Processing Unit or Processor (CPU)

وتتكون في العادة من شذرة واحدة من السليكون تضم مجموعة من اللوثر (الدارات) الالكترونية وكما هو الحال فان للكمبيوتر عدة لغات فتوجد كذلك عدة أنواع مختلفة من وحدات التشغيل الرئيسية وأكثرها شيوعا هي Z 80, 6502, 8088

الوحدة الحسابية المنطقية Arithmetic Logic Unit-ALU

وهي جزء من وحدة المعالجة المركزية CPU تقوم بالعمليات الحسابية والمنطقية .

المروم Accumulator

وهو مسجل داخل وحدة الحساب المنطقية ويستخدم لاجراء عمليات حسابية وتشغيل drive وتخزين البيانات بين المعالج والذاكرة المركزية . مثلا يجرى المروم عملية جمع باضافة رقم داخل الى المحتوى الرقمي المخزون ثم يستبدل هذا المحتوى بنتيجة عملية الجمع .

الساعة Clock

وهي عبارة عن دائرة الكترونية - داخل أى كمبيوتر موقت - ترسل اشارات بذبذبات محددة بهدف جدولة عمليات الكمبيوتر وتنفيذ كل عملية خلال عدد معين من الاشارات الزمنية مما يسمح لأداة التحكم بجدولة العمليات فى أوقاتها المحددة .

شحنات Chips

وهي رقائق من مادة السيليكون (الزجاج) تشكل منها دوائر كهربائية تستعمل للذاكرة أو لوحات المعالجة المركزية فى الكمبيوتر .

ذاكرة القراءة فقط Read Only Memory (ROM)

وتسمى كذلك لأن وحدة التشغيل Processor بها يمكنها أن تقرأ فقط محتوياتها ولكن دون الكتابة فيها . وهى تستخدم لتخزين البرامج الثابتة أى البرمجيات التى تمكت أبدا (بصفة دائمة) داخل الجهاز مثل المترجمات والنظم التشغيلية .

الذاكرة العشوائية Random Access Memory (RAM)

وهى تختلف عن ذاكرة القراءة فقط فى شيئين هما :

أولاً : أنه يمكن الكتابة فيها الى جانب القراءة طبعا . معنى ذلك أن وحدة التشغيل يمكنها أن تخزن فيها كلا من البرنامج المعالج وكذلك البيانات .

ثانياً : ان الذاكرة العشوائية تحتاج الى مصدر كهربى دائم للاحتفاظ بمحتوياتها وبمجرد فصل التيار الكهربى عن الجهاز فان هذه الذاكرة تفقد محتوياتها تماما سواء كان برنامجا أو معلومات .

الأقراص الممغنطة المرنة Floppy Disks or Diskettes

هى قطع دائرية دقيقة (رفيعة) من البلاستيك المغطى Coated بسطح تسجيل مغناطيسى يماثل المستخدم فى أشرطة والتسجيل والقرص - الذى يوضع داخل غطاء واق - يوضع داخل حامل الأقراص .

الأقراص الصلبة Hard Disks

وهى طريقة عالية الكفاءة فى تخزين الكميات أو الأحجام الكبيرة من البرامج والبيانات وهى بجانب أنها ذات سعة أكبر كثيرا من الأقراص

المرنة فهي كذلك أكثر سرعة ويعمل عليها أكثر كثيرا إلا أنها باهظة التكاليف أو أعلى كثيرا من الأقراص المرنّة .

حامل الأقراص Disk Drive

وهو يضم محرك (موتور) عالي السرعة يستخدم ل دوران القرص كما يحتوى على رأس head (قراءة / كتابة) لتسجيل وقراءة البرامج والبيانات .

متعدد المعالجات Multiprocessor

وهو نظام للكمبيوتر يتضمن أكثر من معالج ولكنها تشترك في استعمال الذاكرة المركزية ومعدات ادخال وإخراج المعلومات بحيث توزع الوظائف الواجب تنفيذها على هذه المعالجات وبالتالي يتحسن أداء الكمبيوتر .

التحكم في أو ضبط المعالجة Process Control

ويقصد به استخدام الكمبيوتر لضبط الأداء المستمر لجهاز معين والتحكم فيه فمثلا في المعالجات الصناعية قد يستخدم الكمبيوتر في ضبط الحرارة داخل نطاق أو مدى معين أو التحكم في فتح وإغلاق صمامات ... الخ .

الذاكرة الرديفة Virtual Memory

وهي أداة تخزين . تستخدم لتخزين برامج تتطلب مساحة أوسع من تلك المتاحة في الذاكرة المركزية أثناء التنفيذ . وبالرغم من أن البرنامج يبدو وكأنه موجود كليا داخل الذاكرة المركزية إلا أن الذاكرة في الواقع لا تحتفظ سوى بالفقرات أو الأجزاء التي تنفذ آنيا .

آلة طبع الكترولستاتيكية Electrostatic Printer

وهي آلة تطبع حروفا تنقيطية (أو منقطة) . كل حرف على حدة بواسطة أسلاك أو ابر تعطى شحنة كهربائية بالشكل المطلوب على ورق سوليفان أو مغطى بالألومنيوم ثم يلتصق نقط من الحبر الجاف بالمساحة المغنطة وتثبت بواسطة الحرارة .

الالة الضوئية المتحركة أو المنزلة Cursor

وهى اشارة تظهر على شاشة الكمبيوتر وتدل على موضع ادخال حرف ما أو تعديله .

الفارة Mouse

وهى آلة يدوية توصل سلكيا بالكمبيوتر وتتحكم عن بعد ببعض وظائف بسيطة أو بالألعاب المبرمجة .

التوصيلات المتوالية والمتوازية لوحدات الادخال/اخراج

Serial and Parallel Input/Output

والتوصيلة المتوازية تتطلب عددا من الأسلاك Wires المتوازية كل سلك يحمل بت "1 bit" ومن ثم باستخدام 8 أسلاك يمكننا ارسال / استقبال معلومات بمعدل 8 بت (بايت) كل مرة .

والتوصيلة المتوالية فعلى النقيض فهى تستخدم سلكا واحدا لنقل مسلسل من واحد فى كل مرة مع عدد زائد من البت With extra bits (أو لبيان) بداية ونهاية كل بايت .

المقارنات Interfaces

لتمكين الأجهزة devices المختلفة من الاتصال مع بعضها البعض بالطريقة المذكورة أعلاها (توصيلات التوالى والتوازى لوحدات الادخال / الاخراج) فقد وضعت مواصفات نمطية لما يسمى بالمقارنات Interfaces والقارنة ببساطة عبارة عن دائرة كهربية صغيرة (نسبيا) تستخدم للربط بين جهازين أو أكثر وأكثر أنواع المقارنات المتوالية استخداما هى RS 232 (or V24) بينما أكثر المقارنات المتوازية هى Centronics

وسيط الاتصالات Modem

للتوصيل (أو الربط) بين جهازى كمبيوتر باستخدام شبكة الهاتف العمومية حيث أنه يوصل مع هذه الشبكة فيلزم بالتالى أخذ موافقة هيئة الهاتف على التوصيل . وهذه الطريقة أكثر تكلفة من الوسائل الأخرى إلا أنها أكثرها كفاءة .

Modulator-Demodulator وهو اختصار للكلمتى

أى أداة لترجمة تعليمات مكتوبة بلغة الكمبيوتر الى رموز رقمية الى النظام الرقمى الثنائى والعكس وبالعكس .

عنصر الصورة Pixel

العنصر الصغير المضيء والذي تؤلف مجموعة منه رسماً أو صورة معينة على شاشة الكمبيوتر .

قائمة اختيارات Menu

هى قائمة بوظائف يمكن للمستخدم أن يختار تادية أى منها على جهازه الطرفى .

عملية الحجب Masking

وهى عملية انتقاء جزء من ال Bits التى تتألف منها الكلمة عن طريق حجب ال Bits الأخرى أو ازالها بتعليمات مناسبة .

المعلومات المرئية Videotext

وهى مسمى عام يشمل الأسلوب الحديث فى نقل المعلومات عبر خطوط التليفونات وشبكات التليفزيون الى العملاء المشتركين . بحيث يمكنهم استقاء المعلومات التى يريدون معرفتها من خلال شاشة تليفزيونية . وتشمل المعلومة المرئية Videotext كل من View Data وكذلك Teletext ويمكن الحصول على المعلومات من نظام view Data من خلال الخدمة الخاصة التى تقدمها بواسطة خطوط الهاتف كما فى نظام Prestel ويمكن الحصول على المعلومات من نظام Teletext من خلال الخدمة الخاصة التى تقدمها شبكات التليفزيون كما فى بعض الدول .

التصوير الطبقي Tomography

وهى تكنولوجيا تصوير مواد أو أجسام بأشعة اكس وتعتمد على تسليط الأشعة على المواد المختبرة من زوايا مختلفة مما يعطى صوراً مقطعية ثنائية الأبعاد ويمكن - حالياً - عرض هذه الصور على شاشة الكمبيوتر .

نظم التشغيل Operating Systems

وهو البرنامج الذى يشرف على تنفيذ البرامج التطبيقية فى الكمبيوتر ويقوم ببعض الأعباء التى كان يقوم بها الشخص المنوط بالتشغيل وإن كان الأخير لا غنى عنه فى أعمال أخرى مثل ادخال الأوامر لنقل المعلومات والبرامج من وسط (حافظ للمعلومات) الى آخر .

نظام التشغيل دوس DOS

وهو نظام عمل لتخزين البيانات على الأسطوانات (الأقراص)
عندما يكون الكمبيوتر فى وضع التشغيل .

برامج تطبيقية Application Programs

وهى البرامج المعدة لتطبيق معين كالرواتب أو تحرير الايصالات
... الخ وكل تطبيق من هذه التطبيقات يتطلب مجموعة من البرامج
المتكاملة التى تحتوى على وسائل لتقييم الفعالية Validation
والتصنيف أو الفرز Sorting والحساب والتحديث والمقارنة والطباعة .

الحزم التطبيقية Application Packages

وهى برامج جاهزة الاعداد مصممة كنماذج ذات مواصفات قياسية
متعارف عليها لاستخدامها على أوسع نطاق من قبل عدد كبير من المؤسسات
كرواتب الموظفين وتنظيم أو مراقبة الموجودات ... الخ .

وتحتوى الحزمة على برامج تطبيقية مخزنة على وسط ممغنط مثل
الأقراص (مرنة أو صلبة) بالإضافة الى برامج لشرح العمل على النظام
وكتيب يشتمل على تفاصيل هذه البرامج .

وفى العادة يتم تطوير (أو تعديل) الحزم الجاهزة لتناسب طراز
معينا من الأجهزة .

لغة أداء ADA

وهى لغة برمجة صممت أصلا لجهاز CIL Honeywell
الذى يعمل بوزارة الدفاع الأمريكية وتبنتها أجهزة حلف الناتو (شمال
الأطلسنى) قبل أن تنتهى الى بعض التطبيقات المهنية الأخرى . وسميت
اللغة هكذا تخليدا للعالم أوغستا آدا - أول مبرمجة فى العالم .

لغة معالجة الكلمات (النصوص) Word Processing Language

وهى عبارة عن برنامج خاص بمعالجة الكلمات وتحرير النصوص
ويمتاز بقدرة على التحكم فى النص بشكل كلى مما يسمح بآتمته كاملة
لأكثر عمليات معالجة النصوص تعقيدا .

قاعدة البيانات Data Base

وهي مجموعة من معطيات منظمة تتعلق بموضوع معين تدخل الى الكمبيوتر ويتم تعديلها أو الاضافة اليها وفقا للحاجة .

نظام ادارة قواعد البيانات Data Base Management System

وهو عبارة عن مجموعة برامج لتخزين واستخراج وتحديث قواعد البيانات .

البرنامج المصحح Debugger

وهو يبحث عن الأخطاء التي قد ترد في برنامج تطبيقي ويصححها .

اللغة التفاعلية (أو تخطبية) Interactive Language

هي نوع من اللغات العالية وتشبه الى حد كبير لغة البشر فيدخل البرنامج المحرر بهذا اللغة سبطرا بعد الآخر الى جهاز طرفي . فيرد الكمبيوتر على الفور بارساله اجابة الى شاشة الوحدة الطرفية Terminal Unit أى تخاطب بين المستخدم والكمبيوتر .

فهرس

٥	رسالة المؤلف
٧	إهداء
٩	مقدمة
	الباب الأول :
١٩	جولة بين تطبيقات الكمبيوتر
	الفصل الأول
٢١	الكمبيوتر في خدمة الطب
	الفصل الثاني
٣١	الكمبيوتر في المنزل
	الفصل الثالث
٤٧	التطبيقات التعليمية والعلمية
	الفصل الرابع
٥٥	الكمبيوتر في مجال التجارة والأعمال
	الفصل الخامس
٦٣	تطبيقات الكمبيوتر
	الفصل السادس
٧٣	الكمبيوتر في مجال الأعمال الهندسية
	الفصل السابع
٨٩	تطبيقات الكمبيوتر لحل مشاكل النقل والمواصلات
	الفصل الثامن
٩٧	الكمبيوتر والتحكم في العمليات الصناعية
	الفصل التاسع
١٠٣	الذكاء الصناعي والانسان الآلى
٣٤٩	

١٢١	• • •	تطبيقات الكمبيوتر فى نظم الطاقة الكهربائية	الفصل العاشر
١٣٧	• • • •	الكمبيوتر فى خدمة الشرطة والعدالة	الفصل الحادى عشر
١٤١	• • • • •	تطبيقات الكمبيوتر فى الصحافة	الفصل الثانى عشر
١٥١	• • • •	أنواع الحسابات الالكترونية الرقمية	الباب الثانى
١٥٣	• • • • •	من طرزها وبرمجياتها () الكمبيوتر ومختارات	الفصل الأول
١٧١	• • • • •	قبل أن تقرر استخدم كمبيوتر	الفصل الثانى
١٨٣	• •	أضواء على الحسابات الكبيرة والعلاقة وتطوراتها	الفصل الثالث
٢٢٣	• • • • •	الميكروبروسسو والميكروكمبيوتر	الفصل الرابع
٢٧١	• • • •	مختارات من البرامج التطبيقية العامة	الفصل الخامس
٣٠٩	• • • • •	توقعات المستقبل	الباب الثالث :
٣١١	•	توقعات مستقبل تكنولوجيا الحسابات الالكترونية	الفصل الأول
٣١٩	• •	الآفاق المستقبلية لتطبيقات واستخدامات الكمبيوتر	الفصل الثانى
٣٤١	• • • • •	شرح لبعض المصطلحات	

● ● كُتِبَ صَدْرَتْ عَنْ مَشْرُوعِ الْأَلْفِ كِتَابِ (الثَّانِي)

اسم المؤلف	اسم الكتاب
• برتراند رسل	١٠ - أخلام الأعلام وقصص أخرى
• ي • رادونسكايا	٢- الألكترونيات والحياة الحديثة
• ألدس هكسلي	٣- نقطة مقابل نقطة
• ت • و • فريمان	٤ - الجغرافيا في مائة عام
• رايونند وليامز	٥ - الثقافة والمجتمع
• ر • ج • فوربس	٦ - تاريخ العلم والتكنولوجيا • ج ٢ • القرن الثامن عشر والتاسع عشر
ليستر ديل راى	٧- الأرض الغامضة
والتر آلن	٨ - الرواية الانجليزية
• لويس فارجاس	٩ - المرشد الى فن المسرح
• فرانسوا دوماس	١٠ - آلهة مصر
• د • قدرى حفى وآخرون	١١ - الانسان المصرى على الشاشة
• أولج فولكف	١٢ - القاهرة مدينة ألف ليلة وليلة
• هاشم النحاس	١٣ - الهوية القومية فى السينما العربية
• ديفيد وليام ماكداول	١٤ - مجموعات النقود صيانتها •• تصنيفها •• عرضها
عزيز الشوان	١٥ - الموسيقى - تعبير نغمى - ومنطق
• د • محسن جاسم الموسوى	١٦ - عصر الرواية - مقال فى النوع الأدبى
اشراف س • بى • كوكس	١٧ - ديLAN توماس مجموعة مقالات نقدية
جون لويس	١٨ - الانسان ذلك الكائن الفريد
بول ويست	١٩ - الرواية الحديثة • الانجليزية - والفرنسية ج ١
• د • عبد المعطى شعراوى	٢٠ - المسرح المصرى المعاصر • أصله وبدايته
أنور المعداوى	٢١ - على محمود طه • الشعاع والانسان
بيل شول وأدنييت	٢٢ - القوة النفسية للأهرام
• د • صفاء خلوصى	٢٣ - فن الترجمة

اسم المؤلف	اسم الكتاب
رالف ثي ماتلو	٢٤ - تولستوى
فيكتور برومير	٢٥ - ستندال
فيكتور هوجو	٢٦ - رسائل وأحاديث من المنفى
فيرنر هيزنبرج	٢٧ - الجزء والكل (محاورات فى مضمار الفيزياء الذرية)
سدنى هوك	٢٨ - التراث الغامض ماركس والماركسيون
ف . ع أدنيكوف	٢٩ - فن الأدب الروائى عند تولستوى
هادى نعمان الهيتى	٣٠ - أدب الأطفال . (فلسفته - فنونه - وسائله)
د . نعمة رحيم العزاوى	٣١ - أحمد حسن الزيات . كاتباً وناقداً
د . فاضل أحمد الطائى	٣٢ - أعلام العرب فى الكيمياء
فرنسيس فرجون	٣٣ - فكرة المسرح
هنرى باربوس	٣٤ - الجحيم
السيد عليوة	٣٥ - صنع القرار السياسى فى منظمات الادارة العامة
جوكوب برونوفسكى	٣٦ - التطور الحضارى للانسان (ارتقاء الانسان)
د . روجر ستروجان	٣٧ - هل نستطيع تعليم الاخلاق للأطفال ؟
كاتى ثير	٣٨ - تربية الدواجن
ا . سبنسر	٣٩ - الموتى وعالمهم فى مصر القديمة
د . ناعوم بيتروفيتش	٤٠ - النحل والطب
جوزيف داهموس	٤١ - سبع معارك فاصلة فى العصور الوسطى
د . لينوار تشامبرز رايت	٤٢ - سياسة الولايات المتحدة الأمريكية ازاء مصر ١٨٣٠ - ١٩١٤
د . جون شندلر	٤٣ - كيف تعيش ٣٦٥ يوماً فى السنة
بيير البير	٤٤ - الصحافة
الدكتور غبريال وهبه	٤٥ - أثر الكوميديا الالهية لدانتى فى الفن التشكيل
د . رمسيس عوض	٤٦ - الأدب الروسى قبل الثورة البلشفية وبعدها
د . محمد نعمان جلال	٤٧ - حركة عدم الانحياز فى عالم متغير
فرانكلين ل . باومر	٤٨ - الفكر الأوروبى الحديث ج ١

اسم المؤلف	اسم الكتاب
	٤٩ - الفن التشكيلي المعاصر فى الوطن العربى ١٨٨٥ - ١٩٨٥
شوكت الربيعى	
٥٠ - التنشئة الأسرية والأبناء الصغار	د . محيى الدين أحمد حسين
٥١ - نظريات الفيلم الكبرى	تأليف : ج . دادلى أندرو
٥٢ - مختارات من الأدب القصصى	جوزيف كونراد
٥٣ - الحياة فى الكون كيف نشأت وأين توجد ؟	د . جوهان دورشنر
٥٤ - مبادرة الدفاع الاستراتيجى	
حرب الفضاء (دراسة تحليلية لأسلحة	
واستراتيجيات حرب الفضاء)	طائفة من العلماء الأمريكىين
٥٥ - إدارة الصراعات الدولية (دراسة فى	
سياسات التعاون الدولى)	د . السيد عليوة
٥٦ - الميكروكمبيوتر	د . مصطفى عنانى
٥٧ - مختارات من الأدب اليابانى (الشعر -	مجموعة من الكتاب
الدراما - الحكاية - القصة القصيرة)	اليابانيين القدماء والمحدثين
٥٨ - الفكر الأوروبى الحديث . ج ٢	فرانكلين ل . باومر
(الاتصال والتغير فى الأفكار) من	
١٦٠٠ - ١٩٥٠	
٥٩ - تاريخ ملكية الأراضي فى مصر الحديثة	جابريل باير
٦٠ - أعلام الفلسفة السياسية المعاصرة	أنطونى دى كرسبى
	وكينيث مينوج
٦١ - الفكر الأوروبى الحديث . ج ٣	فرانكلين ل . باومر
٦٢ - كتابة السيناريو للسينما	دوايت سوين
٦٣ - الزمن وقياسه	زافيلسكى ف . س
٦٤ - أجهزة تكييف الهواء	ابراهيم القرضاوى
٦٥ - الخدمة الاجتماعية والانضباط الاجتماعى	بيتر ر . داي
٦٦ - سبعة مؤرخين فى العصور الوسطى .	جوزيف داهموس
٦٧ - التجربة اليونانية	س . م بورا
٦٨ - مراكز الصناعة فى مصر الاسلامية	د . عاصم محمد رزق
٦٩ - العلم والطلاب والمدارس	رونالد د . سمبسون
	و نورمان د . أنفرونون
٧٠ - الشارع المصرى والفكر .	د . أنور عبد الملك

اسم المؤلف

والث روستو
فريد هيس
جون بوكهارت
آلان كاسبر
سامى عبد المعطى
فريد هويل
شندرا ويكرا ماسينج
حسين حلمى المهندس
روى روبرتسون
فرانكلين ل. باومر
هاشم النحاس
دوركاس ماكلينتوك

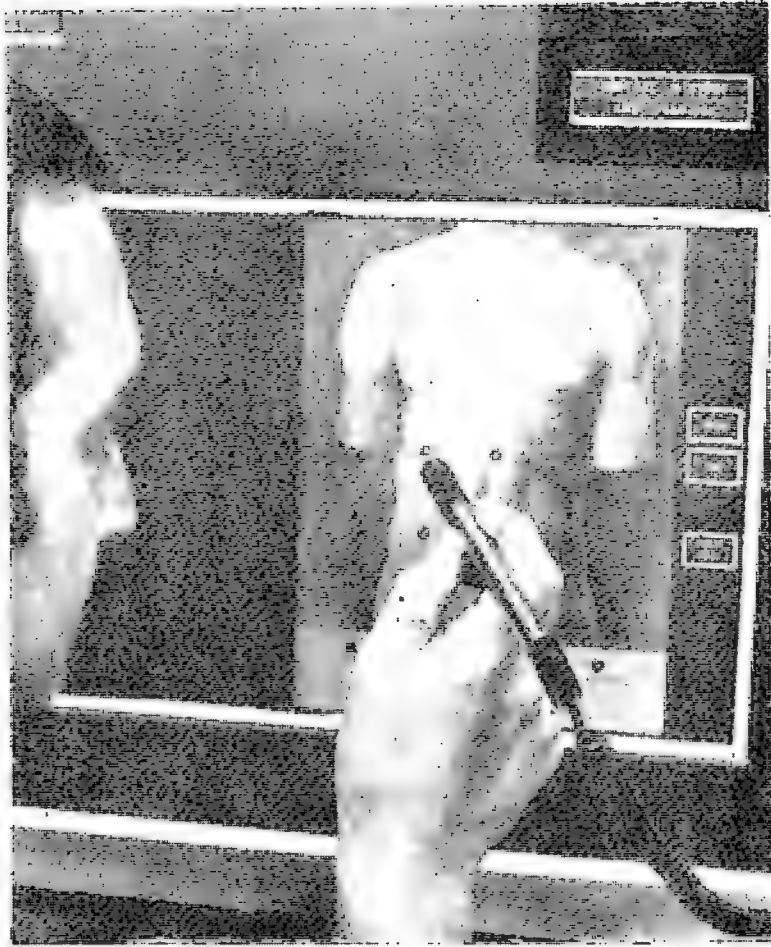
اسم الكتاب

٧١ - حوار حول التنمية
٧٢ - تبسيط الكيمياء
٧٣ - العادات والتقاليد المصرية
٧٤ - التثوق السينمائي
٧٥ - التخطيط السياحي
٧٦ - البذور الكونية
٧٧ - دراما الشاشة
٧٨ - الهويين والايديز
٧٩ - الفكر الأوروبي الحديث ج ٤
٨٠ - نجيب محفوظ على الشاشة
٨١ - صور افريقية

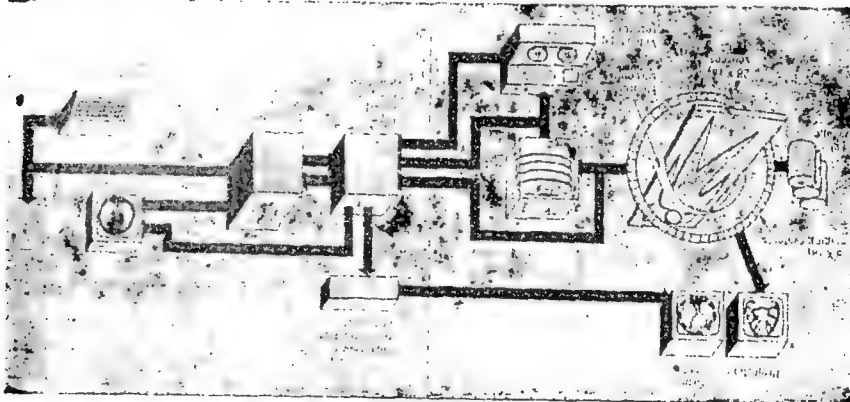
مطابع الهيئة المصرية العامة للكتاب

رقم الايداع بدار الكتب ٨٩/٨٥٥٦

ISBN - ٩٧٧ - ٠١ - ٢٢٩٣ - ٩



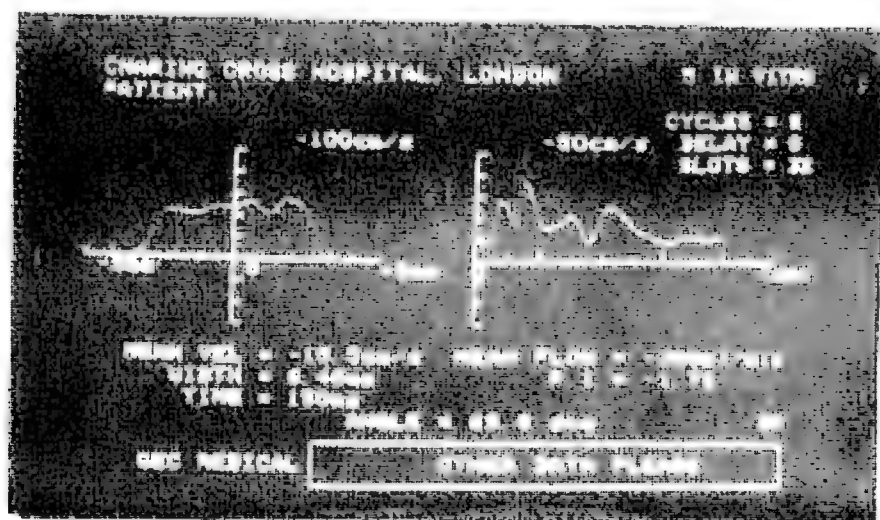
تحديد مواقع الألم لمريض باستخدام نظام الفحص بمعاونة الكمبيوتر (فلم الاضاءة الالكتروني)



مكونات نظام « مايو دنياميك » للتصوير بأشعة اكس مع الكمبيوتر (لتصوير عضلات القلب وغيرها أثناء عملها) حيث تخزن الصور الملتقطة بواسطة الكاميرا داخل الرامس فيديو . وتستخرج المسالط اللازمة لاعادة تركيب كل مقطع من هذه الأرقام وتحول الى أرقام باستخدام تكتيك تنميط البعد الثالث .



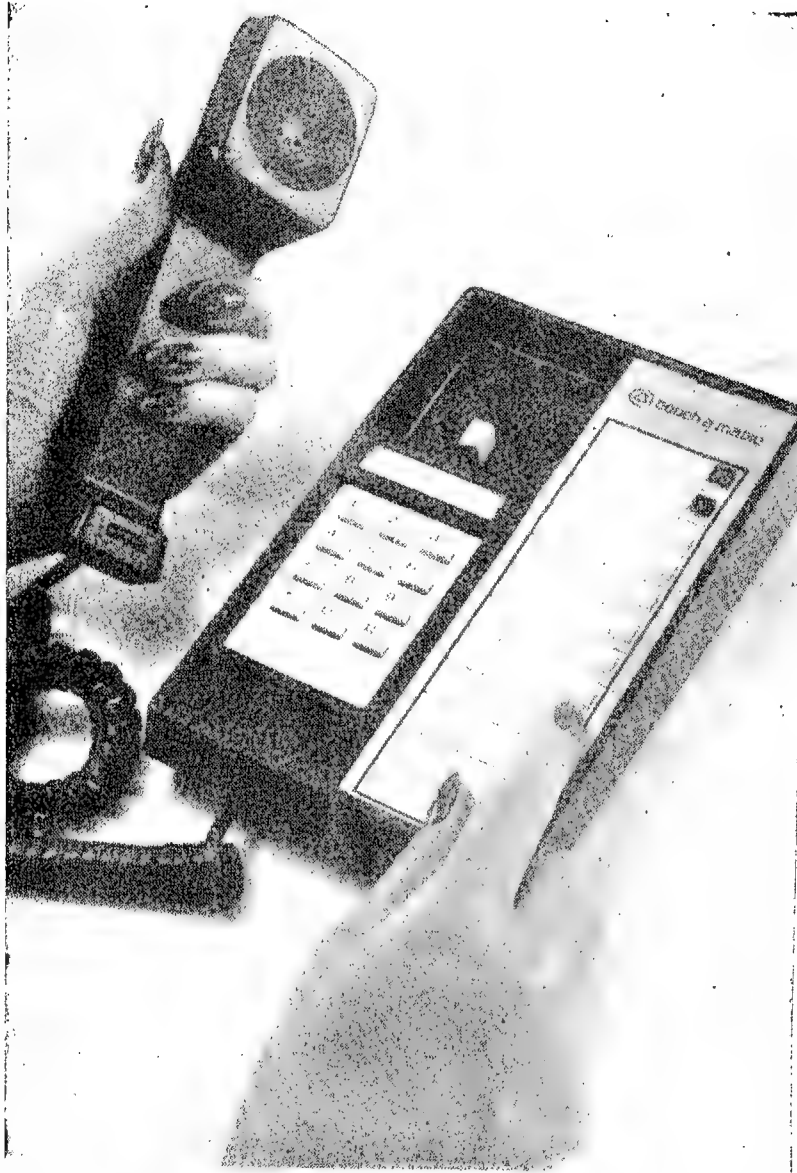
منظم التصوير (هيلوليت باكارد) باستخدام الموجات فوق السمعية



نتيجة الفحص والتصوير بمعاونة الكمبيوتر موضحة على شاشة الجهاز على شكل رسومات
(منحنيات) وتقرير .



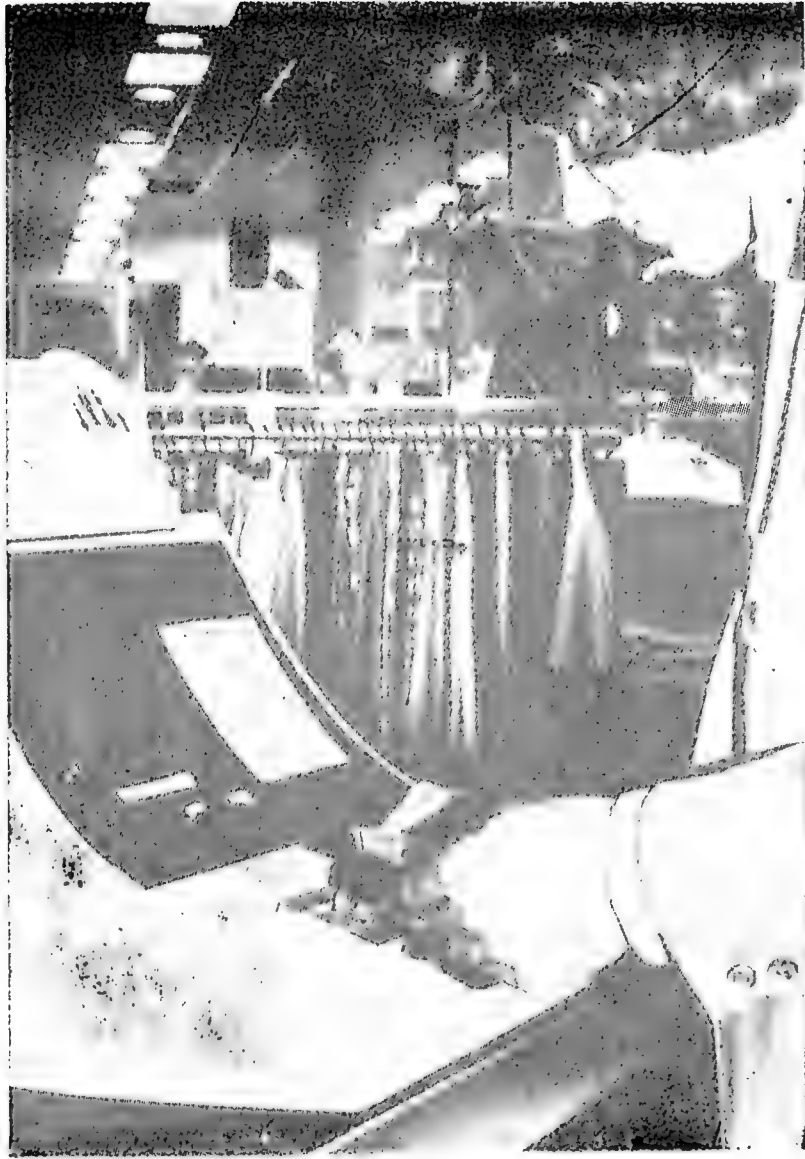
منزل المستقبل يستخدم المجمعات الشمسية للتسخين والتدفئة وبه اقل عدد من النوافذ
(لترشيد الطاقة) ويستخدم خمسة اجهزة كمبيوتر لادارة اعمال المنزل .



جهاز هاتف (تليفون) مزود بوحدة ميكروبروسسور وتخزن ذاكرة هذه الوحدة ارقام
التليفونات المهمة وما عليك الا لمس الزر المقابل فيطلب الرقم المقابل بصوت آية •



الكمبيوتر في الفصول التعليمية



بين أطراف . نقطة البيع . وهي منتشرة في عدد من المحلات الكبرى في كثير من البلاد الصناعية ويكون عدد منها شبكة مترتبة بكمبيوتر مركزي ويعد لها كما يستقبل الموظف المختص بالتجزئة بيانات المبيعات .



يبين احد الرواسم الحديثة والتي يمكن اضافتها لجميع احجام الكمبيوتر وتستخدم لانتاج
الرسومات البيانية والأشكال والقطاعات اللازمة للأعمال الهندسية والمعمارية والصناعية
وما شابه .



انتشر استخدام الكمبيوتر لاجراء الاشكال والرسومات الهندسية .



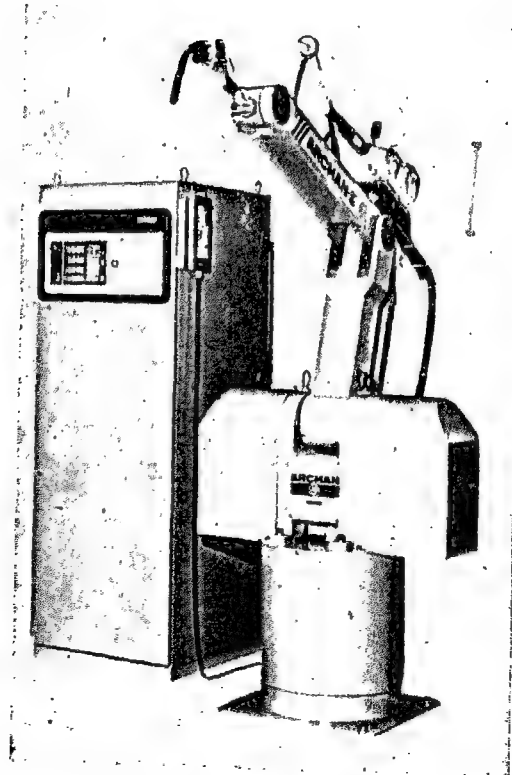
جهاز لحاسبة لغرفة المراقبة لمحطة كهرباء، نووية ويستخدم ثلاثة اجهزة كمبيوتر .



تزود المكاتب الاستشارية الكبيرة بمركز للكمبيوتر مزود بمكتبة ضخمة من البرامج
وقواعد البيانات *



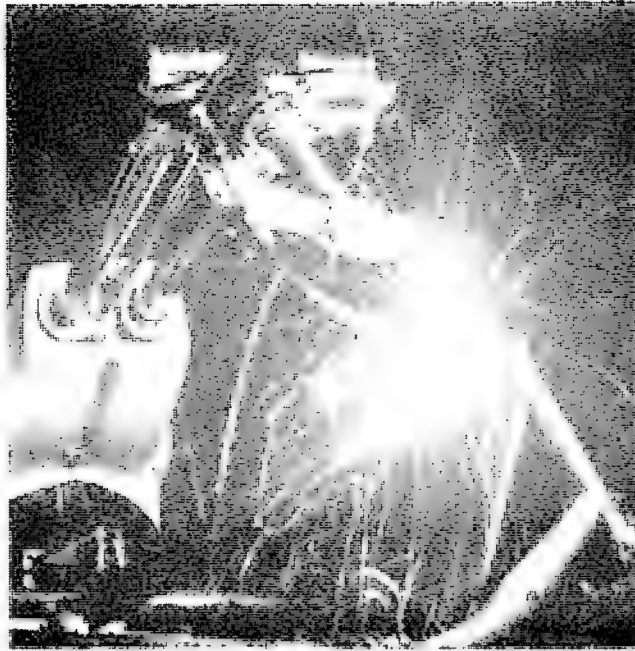
مرحلة تجميع



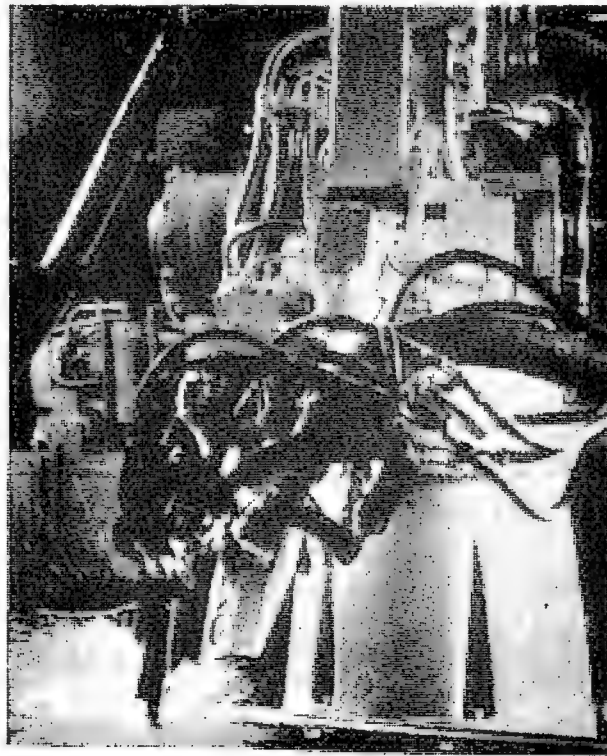
روبوت مبرمج لعمليات اللحام



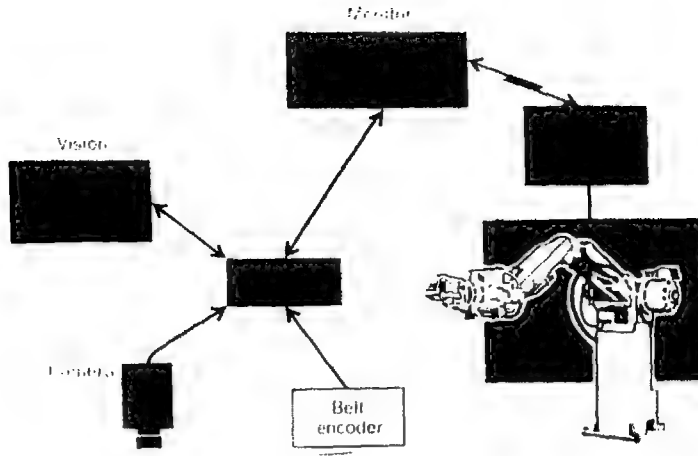
احد الفنيين في تركيب الاسلاك داخل لوحات الدوائر الكهربائية وهو يرجع
للمبيوتر لتحديد بدايات ونهايات الاسلاك .



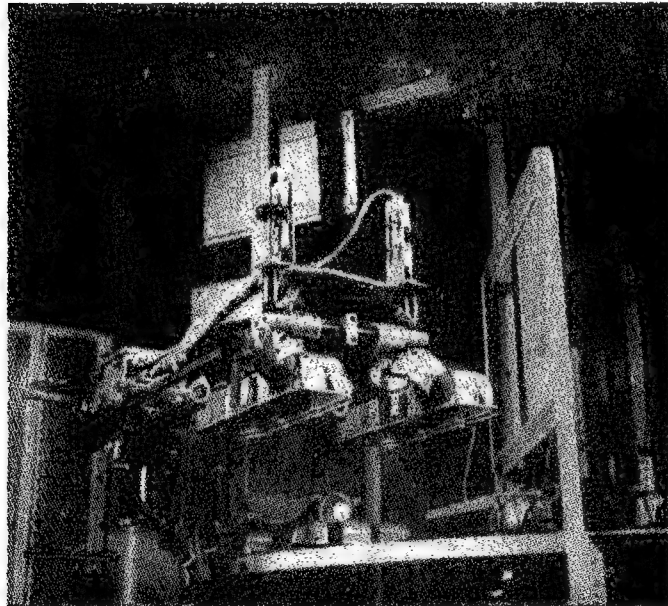
روبوت من عائلة يونيميت (السلسلة ٣٠٠٠) يقوم بلحام هيكل
دراجة بخارية (شركة كاواساكي اليابانية)



روبوت كينكنيالي والذي يتحكم في تشغيله كمبيوتر
ويقوم بعملية لحام شاسيه السيارة



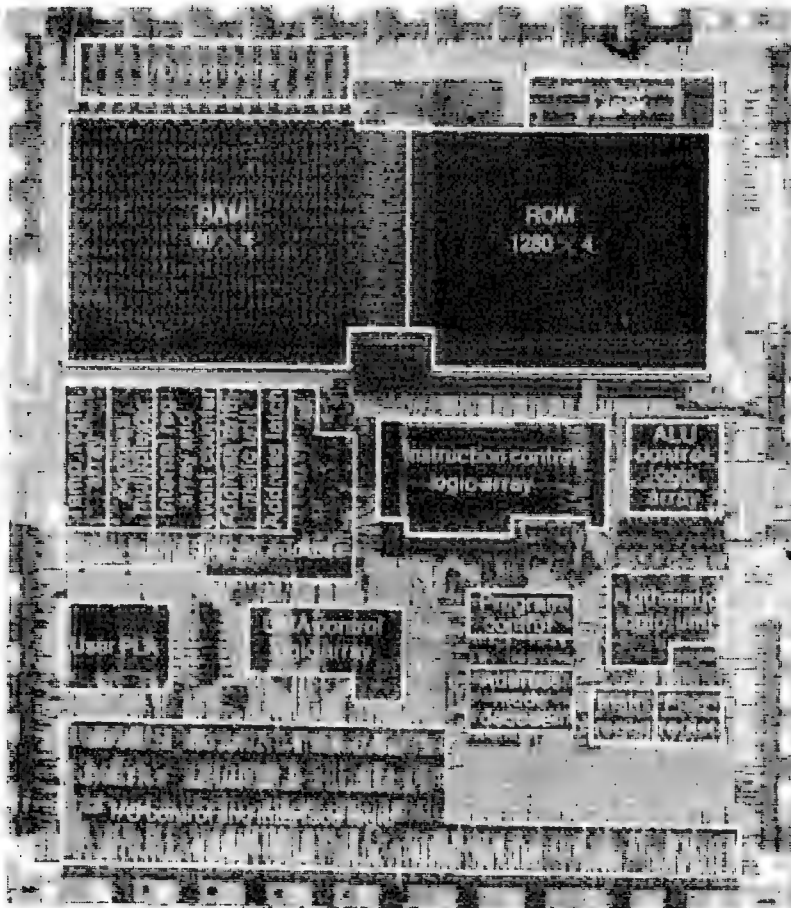
أحد التصميمات التجريبية لروبوت صناعي لإضافة حاسة الرؤية .



روبوت طراز أوتوبليس - يلتقط غطاءين لحركي سيارة شيفروليه واه جهاز للرؤية يتضمن ٤ مرايا للتصوير للتأكد من صحة تركيب الغطاءين في أماكنهم دون خلل أو تسرب .



بين المكتب الرئيسي داخل غرفة التحكم المركزي للاعمال والذي من خلاله يقوم مهندس التحكم بعمله



توزيع ومواضع المكونات الهيكلية المختلفة مثل - الذاكرات - الوحدات الحسابية والمنطقية - سجلات الأوامر - وحدات تحكم الإدخال والإخراج ووحدة الأقران بينها الخ .



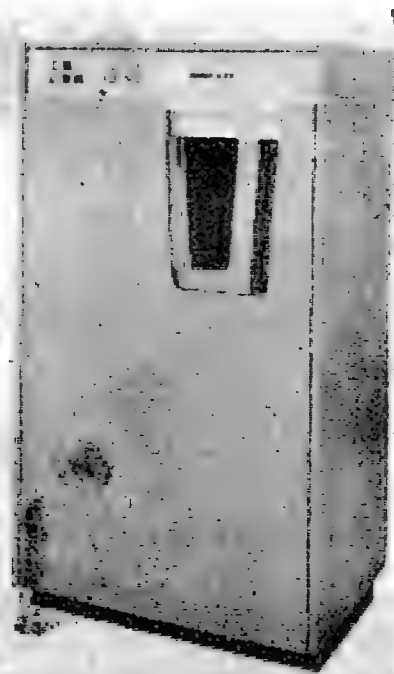
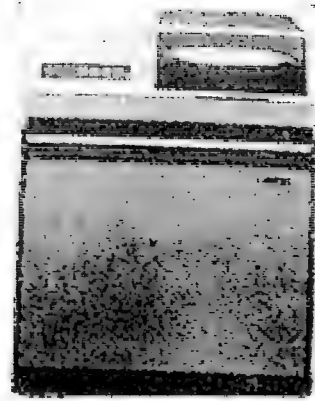
كيفية تركيب أى تغيير مجموعة (رصة) من الأقراص الممغنطة على الحامل داخل وحدة الأقراص .



تركيب شريط جديد في وحدة الشرائط المفتطة



وحدة الكاتب الخطي (العريض)



نماذج لبعض وحدات الذاكرة العشوائية المستخدمة في بعض اجهزة الكمبيوتر



عملية تركيب كمبيوتر كبير



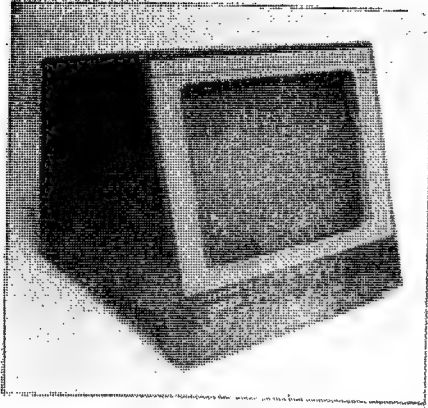
المنظر الخارجى للكمبيوتر من الحجم المتوسط .



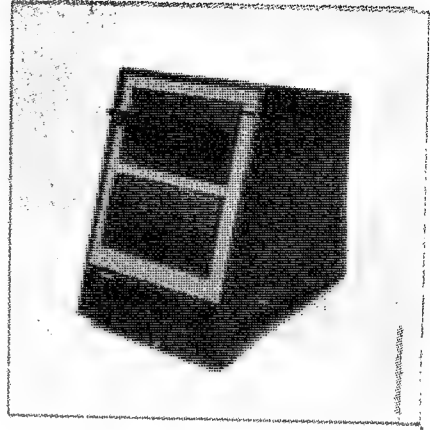
جهاز Goupil-3



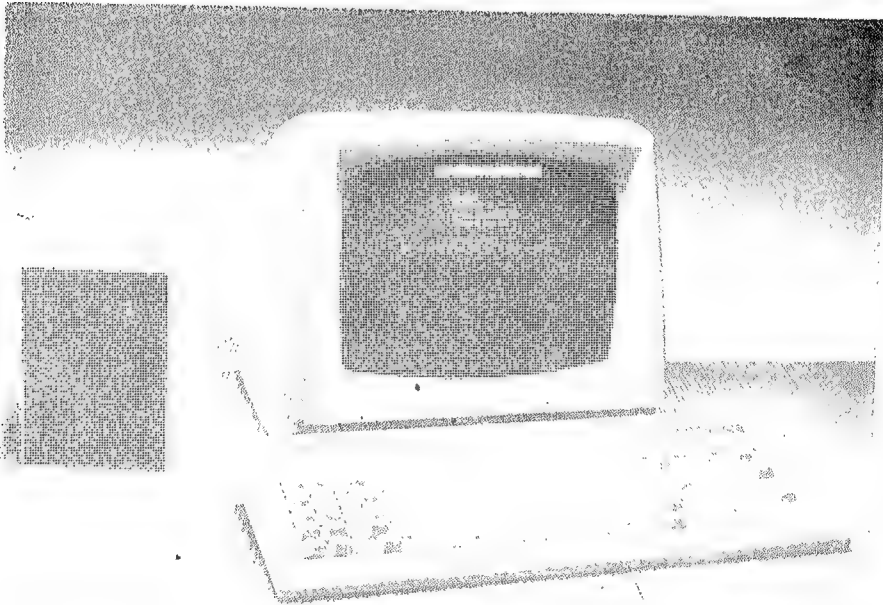
لوحة المفاتيح لجهاز Goupil-3 وبها ١٠١ مفتاح .



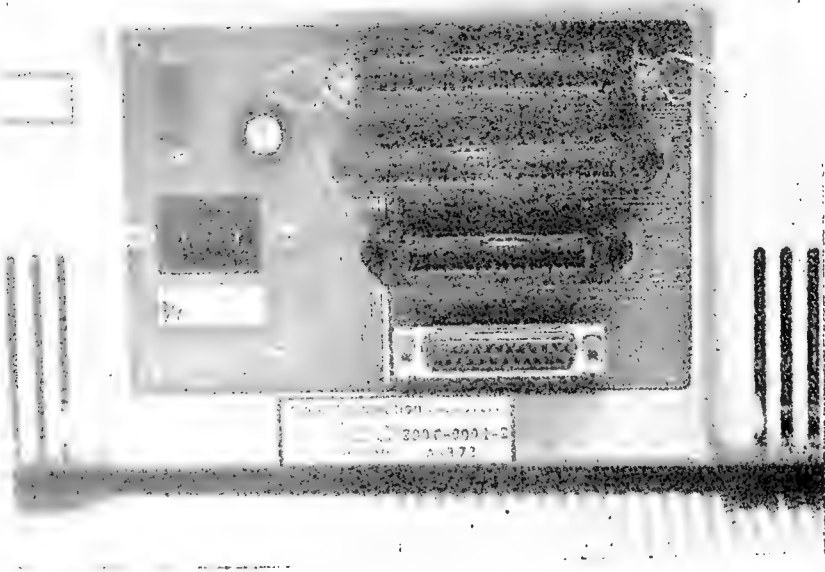
شاشة الجهاز قياس ١٣ بوصة
(اخضر على اسود)



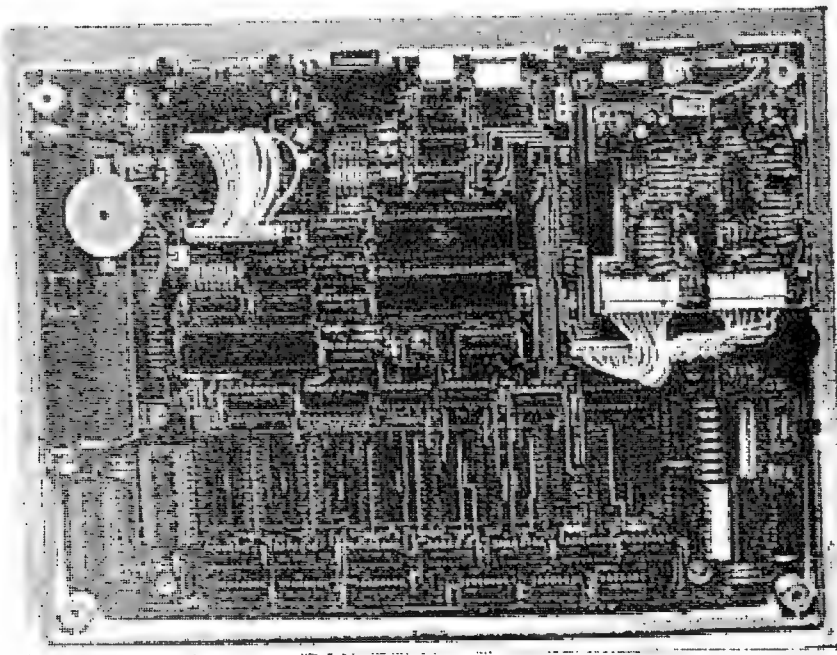
حاملات الأقراص قياس ٥ ١/٥ بوصة



الجهاز C/WP الأمريكي ويظهر حامل الأقراص ولوحة المفاتيح



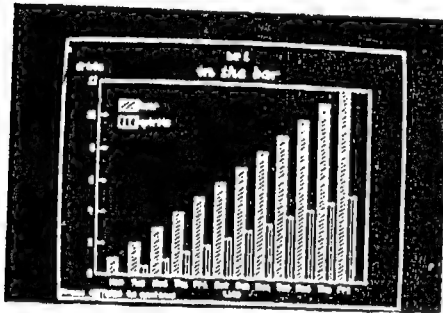
ظهر الجهاز ومبين من اعل الى اسفل توصيلات الأقراص المرنة
الأقراص الصلبة - قارنات التوازي (سترونكس) والتوالي RS 232



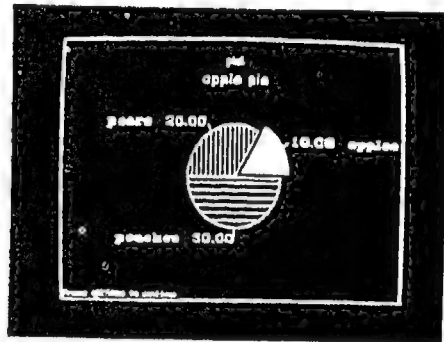
بين الذاكرة العشوائية لأحد اجهزة الميكروكمبيوتر



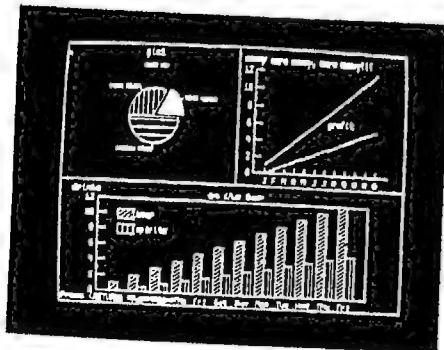
لوحة مفاتيح جهاز الميكروكمبيوتر الأمريكي C/WP لاحظ المفاتيح الجانبية



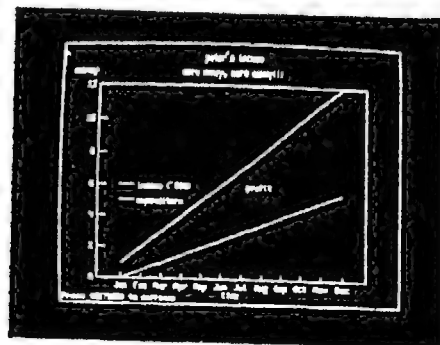
الرسومات البيانية



الرسومات القطاعية



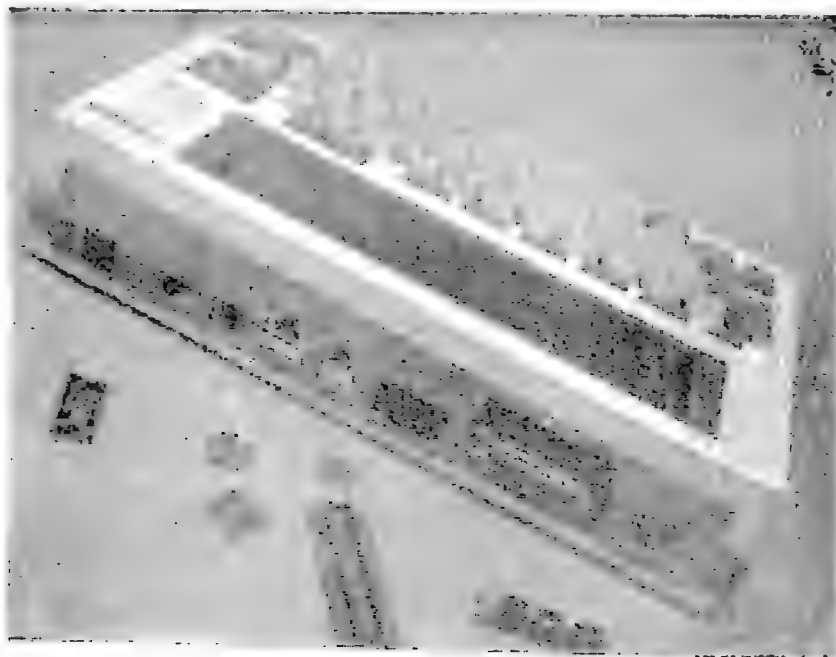
توليفة من الاشكال



الرسومات البيانية



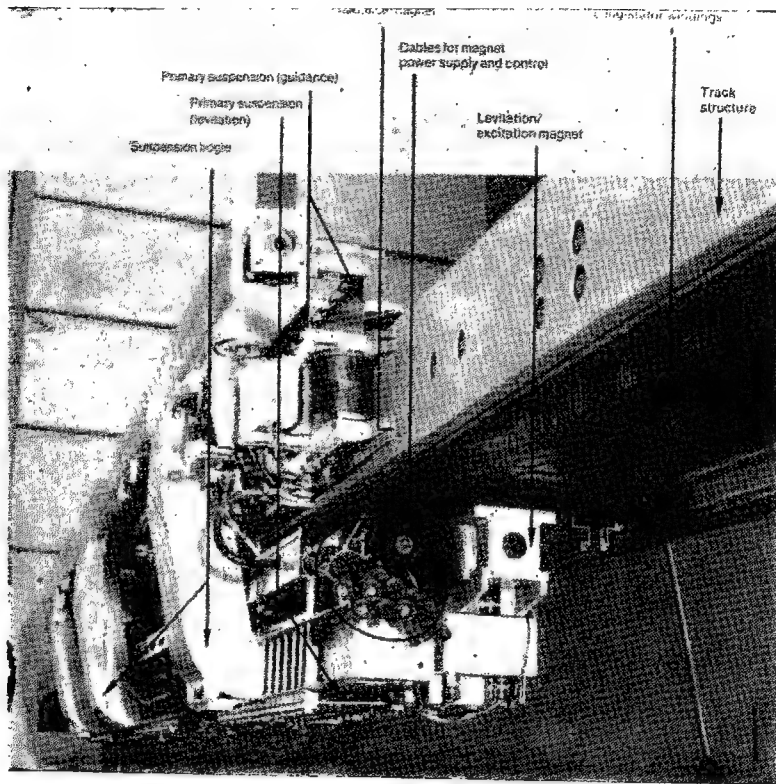
الجهاز NEC-8201 A الياباني



الجهاز NEC-8201A مينا امكانيات التوسعات به



نموذج لامكانية النظام DESQ

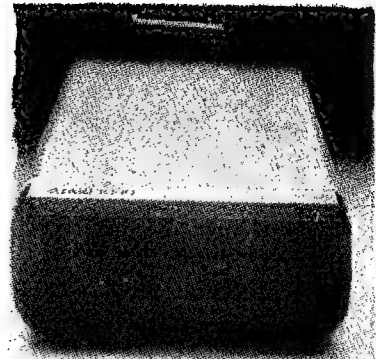


يبين الجزء الأسفل (التحتى) لنموذج لقطار المستقبل



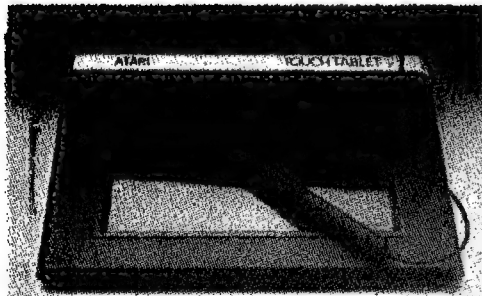
64K Memory Module.

١ - خرطوشة للذاكرة •



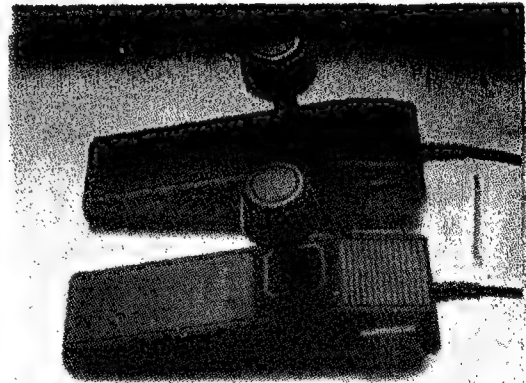
Disk Drive.

٢ - حامل الأقراص الصلبة •



Touch Tablet.

٣ - لوحة ترقيم باللمس •

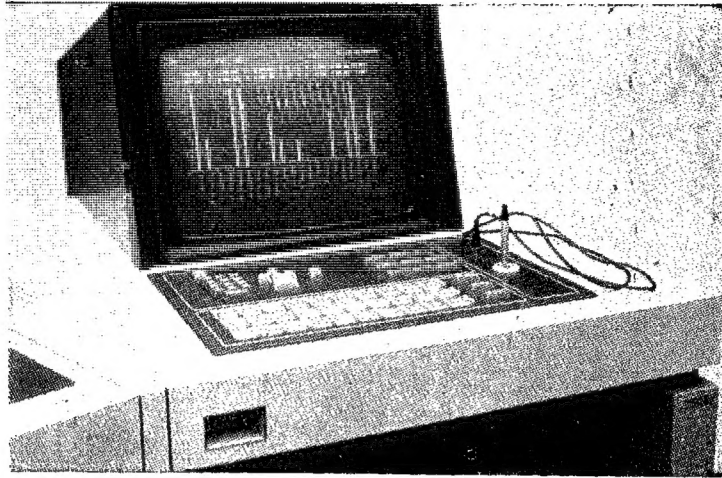


Super Joysticks.

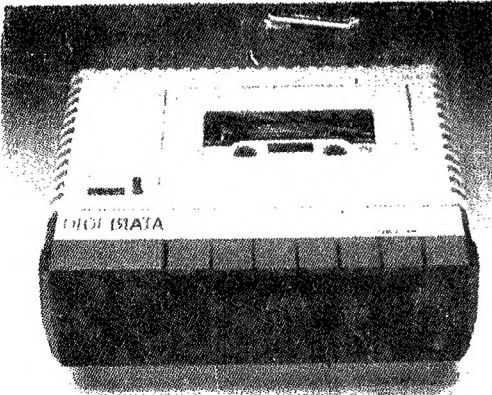
٤ - عمى الألعاب •



شذرة مساحتها ١٥ سنتيمتر مربع ولد وضعت فوق طابع بريدي
ليبان مدي صغر حجمها .

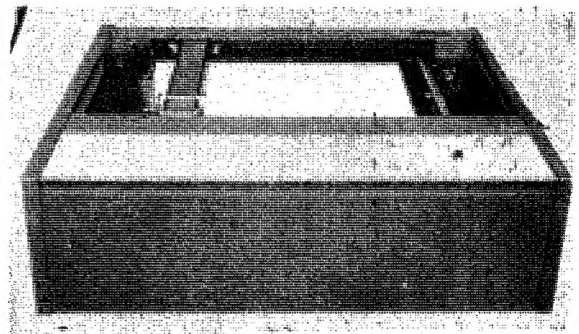


• جهاز ادخال/اخراج مع مين الشاشة المرئية (المبهطية) •



1. Program Recorder

طراز من مسجلات البيانات والبرامج



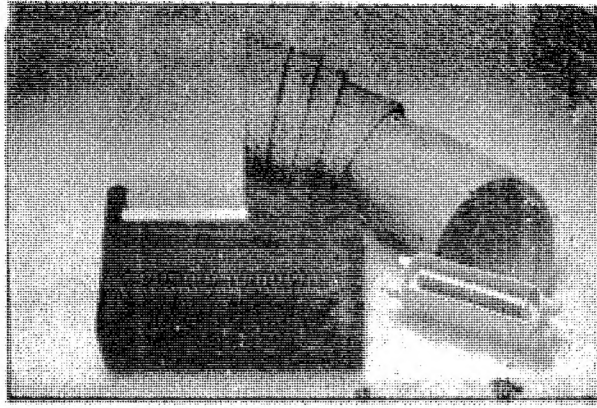
• راسم الاحداثيات (س ، ص) •



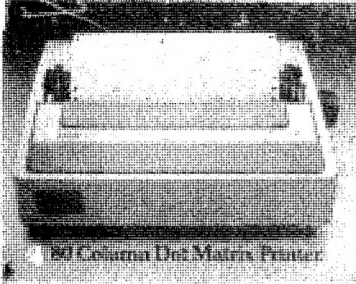
طراز من مسجلات البيانات والبرامج



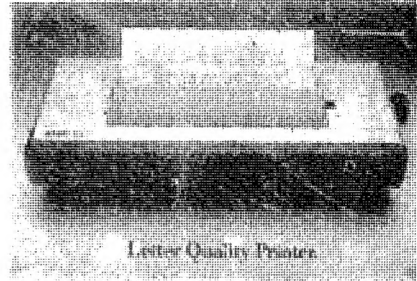
طراز من القارئات المتوازية (ستروتكس) لاقراء طابع مع احد اجهزة الميكروكمبيوتر



طراز من الطائرات المتوازية (ستيروتكس) لاقتران طابع مع احد
احد اجهزة الميكروكمبيوتر .



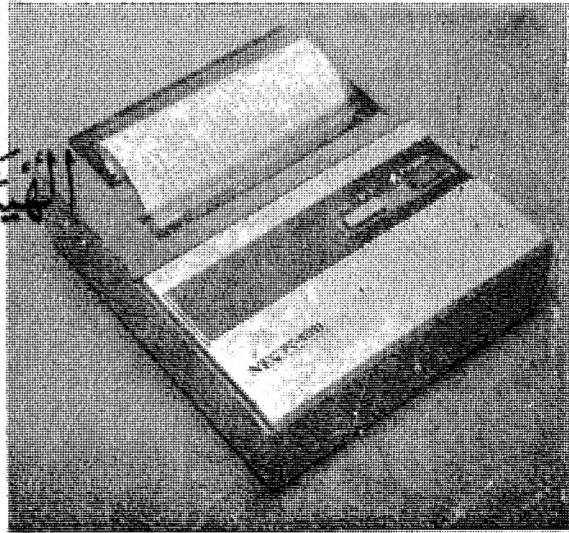
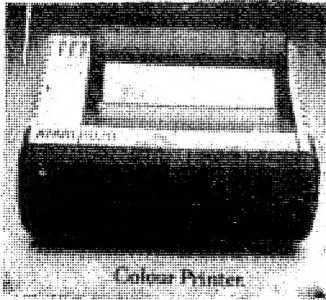
(١)



(٢)



الهيئة العامة لكتبة الإسكندرية
(٣)



(٤)

نماذج مختلفة من الطابعات التي تستخدم مع اجهزة الميكروكمبيوتر

(٣) طابع الوان

(١) طابع المصفوفة التثقيطى

(٤) طابع حراى (سرعة ١٣ ار فرخ الثانية)

(٢) طابع الحروف